LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI.

VOLUME II.

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

EDIZIONE NAZIONALE

SOTTO GLI AUSPICII

DI

SUA MAESTÀ IL RE D'ITALIA.

VOLUME II.

FIRENZE,

TIPOGRAFIA DI G. BARBÈRA.

1891.

PROMOTORE DELLA EDIZIONE

IL R. MINISTERO DELLA ISTRUZIONE PUBBLICA.

DIRETTORE

ANTONIO FAVARO.

COADIUTORE LETTERARIO

ISIDORO DEL LUNGO.

CONSULTORI

V. CERRUTI. — G. GOVI. — G. V. SCHIAPARELLI.

ASSISTENTE PER LA CURA DEL TESTO

UMBERTO MARCHESINI.

FORTIFICAZIONI.

AVVERTIMENTO.

Due sono i Trattati di Galileo intorno alle Fortificazioni od all'Architettura militare, che dir si voglia [1], e di nessuno è pervenuto l'autografo sino a noi. L'uno rappresenta, a parer nostro, un sunto delle pubbliche lezioni tenute dall'Autore nello Studio di Padova durante il primo anno del suo insegnamento, 1592-1593: l'altro fu, come per ogni rispetto ci sembra verosimile, steso da Galileo per uso del suo insegnamento privato; perciocchè è ben noto che, oltre a tenere intorno a questa e ad altre materie lezioni particolari, egli ne rilasciava copie manoscritte ai suoi uditori, ed anzi per la trascrizione di esse ebbe durante alcun tempo presso di sè e a' suoi stipendi un amanuense [2].

Il primo de' due Trattati, e, a nostro avviso, il più antico, ci fu conservato in due manoscritti, già appartenuti alla famosa biblioteca di Giovanni Vincenzio Pinelli in Padova, ed attualmente nell'Ambrosiana di Milano: l'uno, che chiameremo *A*, con la segnatura D. 328 Inf.; l'altro, che indichiamo con *B*, segnato D. 296 Inf. Ambedue questi codici sono della fine del secolo XVI o del principio del XVII [3]; ed in *B*, tra più mani che s'alternano, quasi di diversi amanuensi che si succedessero nella copia, s'incontra anche quella di G. V. Pinelli,

[1] Il cod. 483 del principe D. Baldassarre Boncompagni di Roma, scritto nella prima metà del secolo XVII, e che porta sul dorso il titolo, di mano sincrona, « Miscellanea di cose fisiche non stampate del Galileo & altri », contiene, insieme con alcune scritture galileiane, le quali furono date alla luce soltanto nel presente secolo, un trattatello, anepigrafo e adespoto, di Fortificazioni (car. 53-64), e, d'altra mano, parte di una « Introdutione alle Fortificationi » (car. 68-77), pure adespota: ma nè l'una nè l'altra di queste scritture, che sono diverse dai due Trattati qui da noi pubblicati, appartengono a Galileo.

[2] Biblioteca Nazionale di Firenze, Mss. Galileiani, Par. III, Tomo IV, car. 81 *r.* — Cfr. *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per Antonio Favaro. Vol. I, pag. 209; Vol. II, pag. 175. Firenze, Successori Le Monnier, 1883.

[3] Nel cod. *A*, di fronte al titolo « Breve Trattato *ecc.* » (cfr. pag. 23), si legge sul margine, in inchiostro rosso, la data « 25 maggio 1593 », la quale sembra aggiunta, insieme col detto titolo, da mano diversa, ma sincrona a quella che esemplò il testo; sia poi che essa data si riferisca al lavoro stesso dell'Autore, ovvero alla trascrizione che ne fu fatta nel codice.

alla quale, oltre qualche tratto del testo, sono dovute alcune rettificazioni, due note (cfr. pag. 23, n. 1), e alcune rubriche marginali, indicative delle materie trattate. I manoscritti Vaticani 9556 e 9559 contengono soltanto una moderna e parziale trascrizione degli Ambrosiani, la quale, sebbene sia di propria mano del cardinale Angelo Mai, è tuttavia priva di qualsiasi importanza.

Dell' altro Trattato, alquanto più diffuso in alcuni particolari, conosciamo un numero molto maggiore di manoscritti; cioè:

a = Bibl. Naz. di Firenze; Mss. Gal., Par. II. T. II
b = » » » » III
c = » » » » IV (di mano d'Alessandro Pitti[1])
d = » » » » V
r = Bibl. Riccardiana, cod. 2184
m = Bibl. Ambrosiana, cod. N. 281 Sup.
n = » cod. D. 296 Inf.[2]
s = Bibl. di S. A. R. il Duca di Genova, in Torino, cod. Saluzziano 85.

Di questi esemplari, *m* ed *n* appartengono alla fine del secolo XVI o al principio del XVII, e in *m*, dove s' alternano più mani alla guisa medesima che nel codice *B* del primo Trattato, alcune pagine furono scritte dal Pinelli; *b* e *d* sono pure dei primi del 600, e di poco posteriore è *c*; con *r* ed *a* scendiamo invece alla seconda metà del secolo, e con *s* addirittura a' primi anni dell' 800. Aggiungeremo ancora che dei quattro manoscritti già, come è noto, Palatini, il T. II appartenne a G. B. Venturi, il quale lo ebbe in dono dal marchese Gherardo Rangoni e lo cedette poi al Granduca di Toscana[3]; il T. III proviene dalla Riccardiana; i T. IV e V dalla libreria Poggiali di Livorno.

Questo secondo Trattato fu pubblicato per la prima volta dal Venturi[4]. A lui non era rimasto sconosciuto neppure l' altro più antico; ma gli bastò d' inserirne, giudicandolo in gran parte un compendio dell' opera maggiore, alcuni squarci qua e là, ne' luoghi di questa stimati convenienti. Quanto al Trattato edito per intero, egli avverte d' essersi valso dell' esemplare avuto in dono dal marchese Rangoni, d' aver tenuto conto delle varianti offerte dai due codici dell' Ambrosiana e dai due della Riccardiana, e di non aver trovato da questi sensibilmente discordi i due altri della libreria Poggiali, e da tutti insieme aver prescelto quella lezione, nella quale convengono o tutti o la maggior parte di essi, e che inoltre paresse

---

(1) Molto probabilmente lo stesso che, nato nel 1604, fu eletto Consolo dell' Accademia Fiorentina l' anno 1644, e morì nel 1646. Cfr. *Fasti Consolari dell' Accademia Fiorentina* di SALVINO SALVINI, ecc. In Firenze, MDCCXVII. pag. 517-519.

(2) Sebbene contenuto nel medesimo volume in cui si trova il cod. *B* del primo Trattato, è però di mano diversa.

(3) *Documenti inediti per la storia dei Manoscritti Galileiani nella Biblioteca Nazionale di Firenze* pubblicati ed illustrati da ANTONIO FAVARO: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche;* Tomo XVIII. Roma, 1885, pag. 224.

(4) *Memorie e lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei,* ordinate ed illustrate con annotazioni dal Cav. GIAMBATISTA VENTURI, ecc. Parte Prima, ecc. Modena, per G. Vincenzi e Comp., MDCCCXVIII, pag. 26-73.

a lui meglio corrispondente alla intenzione dell'Autore. Il vero è, però, che il codice da lui posseduto e spesso seguìto, cioè quello che noi abbiamo chiamato *a*, è, come presto diremo, tra i peggiori, se non forse il peggiore e il più arbitrario; e così molte lezioni del testo Venturi, dovute soltanto alla licenza del copista di *a*, mancano dell'appoggio dei restanti manoscritti: inoltre l'editore bene spesso, trovando nella sua guida lezioni errate e senza senso, non si valse, per correggerle, degli altri esemplari, ma emendò a capriccio. S'aggiunga ch'egli ammodernò, secondo il costume della critica contemporanea, le forme della lingua; e modificò la divisione in capitoli, e le figure illustrative.

Il testo pubblicato nelle posteriori edizioni, è copia di quello del Venturi, salvo alcune leggiere mutazioni, delle quali non vien reso alcun conto.

Noi, risalendo alle fonti, abbiamo stimato opportuno di mantenere distinti l'uno dall'altro i due Trattati, dei quali possiamo ben dire che il primo vegga la luce ora soltanto in tutta la sua integrità. Abbiamo apposto a questo il titolo di *Breve Instruzione all'Architettura Militare,* desumendolo dalle ultime linee dell'opera: il che ci è sembrato partito più sicuro, che non fosse lo accettare un più lungo e specificato titolo, il quale si legge nell'uno de' due codici [1]. Il Trattato è accompagnato, ne' manoscritti, da alcuni Preliminari geometrici, nei quali, ed in particolar modo per ciò che si riferisce alla costruzione di certe figure regolari, non si devono cercare procedimenti rigorosi, ma semplici suggerimenti di costruzioni approssimate, aventi per iscopo la più facile e più comoda applicazione pratica. Noi tuttavia abbiamo riprodotto i detti Preliminari, giudicandoli parte dell'opera stessa; al qual proposito è da avvertire, che in maniera consimile incominciano alcuni dei più riputati libri dettati su tale materia all'incirca nel medesimo tempo, come sono quelli del Cattaneo, del Lanteri, del Lorini e del Fiammelli [2]. Ai Preliminari abbiamo fatto seguire completo il Trattato, attenendoci, anche quanto alla lezione, con fedeltà ai due codici ambrosiani.

La diligente collazione di questi ci ha dimostrato che il testo da essi offerto è sostanzialmente il medesimo, e che le differenze sono pressochè tutte di grafia, e nè troppo frequenti, nè troppo gravi. È molto probabile perciò che ambedue i codici siano derivati da uno stesso originale [3]: come è certo che e l'uno e l'altro sono stati trascritti da copisti veneti; e lo dimostrano abbastanza certe alterazioni, di carattere dialettale, che spesso si sovrappongono alle forme toscane. Il cod. *A* presenta alcuni manifesti errori, che accusano l'ignoranza del copista, e che sono

---

[1] Vedi pag. 23.

[2] Crediamo dover oltre a ciò avvertire, che nell'opera di questo (*Il Principe difeso,* ecc. In Roma, appresso Luigi Zannetti, M. DC. IIII) trovansi qua e là, ma soprattutto nel capitolo « Delle fortificazioni di terra, e suoi preparamenti e avvertenze » (pag. 114-118), riprodotti quasi esattamente alcuni passi e figure del Trattato galileiano; sia che il Fiammelli attingesse al nostro Autore, o ambedue ad una medesima fonte.

[3] Indizio di intimi rapporti tra i due codici è anche il fatto che le leggende, le quali accompagnano le figure, pare siano in ambedue della medesima mano.

corretti dalla lezione di *B*: per contrario ci parve di ritrovare in *A*, qualche volta meglio che in *B*, certe forme prettamente toscane, le quali non possono attribuirsi se non all'Autore. In tale condizione di cose, e non soccorrendoci più forti ragioni per dar la preferenza all'un manoscritto sull'altro, ci risolvemmo a seguire più specialmente il cod. *A*, del quale credemmo partito più opportuno riprodurre anche l'alternare che fa talora (ma non più dell'altro codice) una ad altra grafia nella stessa parola, poichè di siffatte incostanze anche gli autografi porgono esempi [1]. Lasciammo invece da parte, com'era naturale, oltre a quelle grafie che già furono evitate nella *Bilancetta* e poche altre consimili, ogni forma spropositata, o che credemmo propria del copista piuttosto che dell'Autore; riempimmo, con la scorta dell'altro codice, qualche lacuna, e correggemmo le lezioni errate, spesso pure con l'aiuto di *B* [2], ma all'occorrenza non omettendo di emendare gli errori manifesti di tutt'e due i manoscritti; il che però avvenne di rado e trattandosi quasi sempre di puri trascorsi di penna degli amanuensi. Sia di queste ovvie correzioni [3], sia delle diversità de' due codici, giudicammo, in generale, superfluo render conto al lettore.

Delle figure, che sono forse dovute nelle due copie alla medesima penna, ci sembrarono preferibili quelle di *B*. Essendo poi i disegni semplicemente dimostrativi, abbiamo omesso (e come in questo, così nell'altro Trattato) la *scala*, che talora è data dai manoscritti, perchè quasi sempre non corrispondevano ad essa le proporzioni dei respettivi disegni [4].

---

(1) Abbiamo dovuto far eccezione per le voci *cavaliero* in questo primo Trattato, *artiglieria* nel primo e nel secondo, e *baluardo* nel secondo. Le forme *cavaliero, cavalliero,* e *artiglieria, artigliaria, artilaria, arteglieria, artegliaria,* e *baluardo, balluardo, baloardo, balloardo, balovardo, ballovardo, belluardo, bellovardo,* s'alternano, respettivamente nel cod. *A* del primo Trattato (quanto a *cavaliero,* però, soltanto nel passo di pag. 26, lin. 10), e nel cod. *m* del secondo, che abbiamo preso a fondamento del testo: e ciò in maniera così strana e disordinata, e con tanta frequenza, da far dubitare se cosiffatta varietà sia dovuta all'Autore, e, ad ogni modo, da recare, ove fosse conservata, troppo disgusto al lettore. Abbiamo perciò preferito la forma *cavaliero,* che anche nell'indicato passo è numericamente prevalente, e costante in tutto il resto del Trattato; ma non ci dispiacque rimanesse quasi un testimonio di questa varietà nella figura di pag. 26, dove conservammo *cavalliero* che è di tutt'e due i codici; la qual forma rispettammo poi in tutto il secondo Trattato, nel quale ce la offrono costantemente ben sei manoscritti. Parimente adottammo come forme uniche *artiglieria* e *baluardo,* quest'ultima prevalente alcun poco in *m* ed in *n,* costante in *b, c, d, r* (in *a,* al contrario, è costante *ballovardo*), e nel primo Trattato, comunissima nei libri a stampa contemporanei e concernenti questa materia: e soltanto abbiamo conservato da *m* la forma *bellovardo* a pag. 87, lin. 31, in grazia dell'etimologia che ivi l'Autore assegna alla parola. Le altre forme (in *n* frequente anche *belloardo*), ci parve sufficiente fossero qui registrate a vantaggio degli studi lessicali.

(2) Dal cod. *B* fummo costretti qualche volta a prendere, per adattarci alle necessità tipografiche della pagina, anche le parole (« come si vede nella *presente* figura », « nella figura *prossima di sopra* », « nella figura *appresso* », « nella *contrascritta* figura », ecc.), con cui nel testo s'indica il posto, che le figure occupano: nel che, com'è naturale, i codici variano spesso.

(3) Tra gli errori di tutt'e due i mss., che ci paiono notevoli, è, in particolar modo, quello di *anocchia* (pag. 58), dato da *A* e *B* concordi, e che, non trovando verun esempio di questa voce, correggemmo in *manocchia,* che ha altri riscontri e l'appoggio dei codici del secondo Trattato (pag. 140 e seg.). Correggemmo pure *corpi di difese,* che talora ricorre invece di *corpi di difesa;* sebbene quella viziosa attrazione del plurale *corpi* sul suo compimento ritorni anche in qualche passo del secondo Trattato, secondo la lezione di alcuni manoscritti. Non propriamente errore, ma vizio o vezzo della scrittura, più che della lingua, d'allora, abbiam considerata la forma *medemo* invece di *medesimo;* e non tenemmo conto, nè di quella, nè (in prosa di tal genere) dell'altra forma *medesmo.*

(4) In via di eccezione abbiamo applicato la *scala,*

Venendo al secondo Trattato, del quale adottammo il titolo *Trattato di Fortificazione* dato da alcuni codici, gli restituimmo i propri Preliminari geometrici, alquanto diversi da quelli del primo, e che i precedenti editori avevano soppresso [1], sebbene siano dati da quattro manoscritti, cioè da quelli che segnammo con *b*, *c*, *r*, *s*. Quanto al testo, tra gli otto codici che contengono il Trattato, *s* è copia quasi fedelissima di *b*; e gli altri sette si vengono a raggruppare in tre classi o famiglie, delle quali una, che chiameremo *A*, è rappresentata dai codici *m* ed *n*; la seconda, *B*, dai codici *d* ed *a*, che hanno di comune anche l'esser mutili delle ultime pagine del Trattato (dalle parole « secondo che va il filo di fuori » della pag. 143, lin. 27, in giù) [2]; la terza, *C*, comprende i codici *b*, *c*, *r*. Di queste classi, la prima è la sola che offra un testo quasi sempre puro e corretto; e in essa è singolarmente apprezzabile *m*, laddove *n* è macchiato di gravi e manifesti spropositi e di gran numero di forme dialettali venete, le quali tuttavia non sono rare neppure in *m*; poichè l'uno e l'altro codice, anzi probabilmente anche tutti gli altri, da uno solo in fuori, sono dovuti a copisti veneti, come già si vide di quelli del primo Trattato. La lezione dell'una o dell'altra delle classi *B* e *C* offre spesso riscontro e conferma a quella di *A*, alla quale più di tutti s'accosta il codice *d*, sebbene appaia scritto da amanuense piuttosto rozzo; invece *a*, come è più recente del fratello *d*, così spesso ammoderna le forme della lingua, o in altre maniere altera il testo, con maggior licenza d'ogni altro codice. La classe *C* presenta pure, a confronto di *A*, gran numero di mutazioni minute, talora con un certo carattere di saccenteria, quasi rappresentassero l'opera d'un revisore; alcune volte poi frantende il testo genuino: in essa tuttavia sono preferibili *b* ed *r*, laddove *c*, che è il solo codice scritto da mano toscana, corregge, ma ad arbitrio, gli errori, dov'è tuttavia sentore del buon testo, ne' quali incorrono i suoi fratelli, e così presenta una lezione esteriormente molto pulita, ma che dal confronto con gli altri testi apparisce alterata. Tenuto conto di tutte queste circostanze, non esitammo a prendere per fondamento della nostra edizione il cod. *m*, che fu da noi seguìto, sia quanto alla lezione, sia quanto alla grafia, ben inteso con quelle stesse cautele e riserve con le quali adoperammo il cod. *A* nel primo Trattato. Fermato così il testo, ci parve cosa utile raccogliere a piè di pagina anche un saggio delle varianti che risultavano dal confronto degli altri manoscritti, limitandoci però a scegliere, tra le numerosissime differenze, solo alcune di quelle che, avendo importanza per il senso, ovvero per il vocabolo (vuoi sotto il rispetto sintattico, vuoi sotto il rispetto lessicale), giovassero o a giustificare la bontà della

---

alla figura di pag. 123, perchè, essendo incompleta ed errata in tutti gli esemplari manoscritti, abbiamo dovuto rifarla, giovandoci delle indicazioni fornite dal testo e degli elementi de' vari codici.

[1] Furono per la prima volta pubblicati negli *Inedita Galilaeiana*, ecc., pubblicati ed illustrati da ANTONIO FAVARO: nelle *Memorie del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*; vol. XXI, pag. 448-450.

[2] Nel cod. *a* questo tratto fu supplito di mano del VENTURI, che lo trascrisse, ritoccandolo, da *n*.

lezione prescelta o a dare un' idea delle varietà dei testi manoscritti[1]. Tali varianti furono annotate, secondo i casi, o per classi o per singoli codici.

Le figure, spesso errate ne' codici, preferimmo in generale di prenderle dagli Ambrosiani, emendandole però qualunque volta ci sembrò necessario.

---

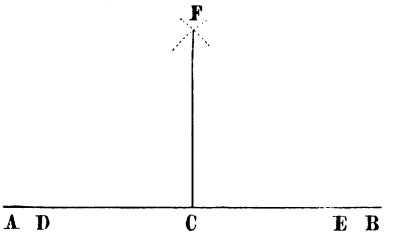
[1] Non annotiamo mai gli errori, neppure del codice preferito, se almeno non hanno importanza, in qualche passo più incerto, come riflesso o conferma di altre lezioni notevoli. Non teniamo conto delle omissioni, che, se sono del cod. *m*, suppliamo con l' aiuto degli altri. Di raro notiamo le lezioni proprie di un solo codice, quali più spesso le avremmo trovate in *c* e, più ancora, in *a*; ma delle differenze di questo pessimo codice abbiamo fatto poco caso: e neppure notiamo certe lezioni, che, se sarebbero notevoli considerate da sè sole, appariscono, in confronto delle lezioni di altri codici, racconciature arbitrarie, introdotte allo scopo di togliere errori, i quali, alla lor volta, fanno capo alla buona lezione. A queste norme tuttavia abbiamo fatto eccezione talora, avendo speciale riguardo a notare la lezione che si trovasse in istampe precedenti, e dalla quale noi ci discostassimo. Dando di un certo passo una data variante, perchè ci sembrasse notevole, non ci siamo però obbligati a registrare altre differenze insignificanti del medesimo luogo, che potessero esserci offerte da altri manoscritti, a confronto della lezione adottata nel testo: e così pure raccogliemmo, sotto la sigla indicante una classe di codici, le varianti de' codici di essa classe, ancorchè tra di loro diverse per qualche differenza di niun conto, per lo più fonetica o relativa a desinenze tronche od intere. Infine, non registrammo mai le varietà risguardanti le parole, con cui nel testo si rimanda alle figure, o si accenna al posto che queste occupano.

BREVE INSTRUZIONE

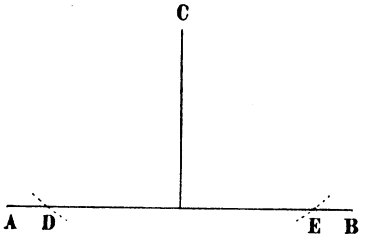
ALL' ARCHITETTURA MILITARE.

Modo da tirare una linea a squadra sopra un' altra, da un punto che sia dentro essa linea.

Come, per essempio, se vorremo sopra la linea A B, da un punto che sia dentro essa, come dal punto C, tirare una linea a squadra, aprasi il compasso, comunque si voglia; e posto una dell' aste nel punto C, segnisi con l' altra asta da una banda il punto D, e dall' altra il punto E. Di poi aprasi ancora più il compasso; e fermando una delle sue aste in punto E, volgasi l' altra in giro, segnando occultamente una particella di arco, come si vede, verso il punto F; ed il medesimo si faccia fermando un' asta del compasso in punto D: e dove li due archi si intersecano, notisi il punto F, dal quale si tiri la linea al punto C. E questa linea sarà a squadra sopra la linea A B.

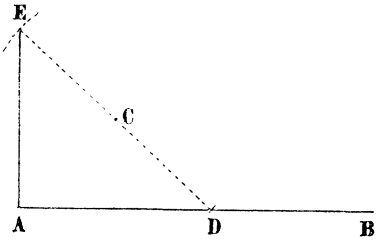


Modo di tirare una linea a squadra sopra un' altra, da un punto che non sia in essa.

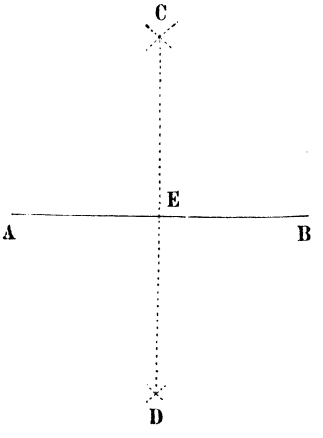


E se ci sarà di bisogno tirare una linea a squadra sopra una linea retta, da un punto che non sia in essa; come se, per essempio, vorremo sopra la linea A B dal punto C fuori d' essa tirare una linea a squadra; fermeremo il piede immobile del compasso in punto C, ed allargando il compasso, sin che l' altro piede passi sotto

la linea, lo volgeremo in giro, segnando nella linea A B due punti D, E. Di poi, fermando un' asta del compasso nel punto E, descriveremo una parte di arco al punto F; e con la medesima apertura di compasso, fermando un' asta in D, descriveremo un altro arco, che seghi il già descritto in punto F. Di poi, tirando una linea che passi per i due punti C, F, questa sarà a squadra sopra la proposta linea A B: come desideravamo.



Ma se vorremo sopra la linea A B tirare una linea a squadra da una delle sue estremità, la regola sarà questa. Aprasi in qualunque modo il compasso; e fermando un' asta in A, notisi con l' altra il punto C, il quale sia in qualunque modo sopra la linea A B. Di poi, senza stringere o allargare il compasso, fermata un' asta in C, con l' altra si tagli la linea A B, come si vede in punto D; e tenendo pur ferma la medesima asta in C, volgendo l' altra in giro, si descriva occultamente una parte di arco sopra il punto A, come si vede al punto E. Fatto questo, tirisi una linea occulta per i punti D, C, la quale tagli l' arco pur ora segnato, in punto E; dal qual taglia- mento si tiri al punto A una linea retta: la quale sarà a squadra.



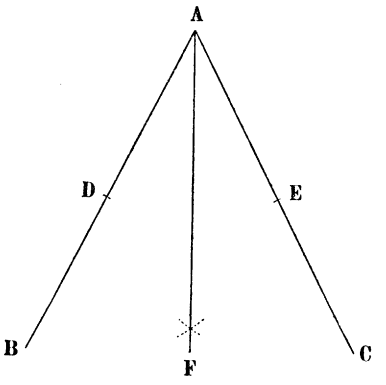
Modo di dividere la linea.

Se vorremo dividere una linea in due parti eguali, come nell' essempio la linea A B, fermeremo il piede immobile del compasso in A; ed allargando il compasso, comunque si voglia, più che la metà della linea A B, descriveremo due archi, come si vede ai punti C, D; e con la medesima apertura, fermando un' asta del compasso in B, faremo, come si vede, le due intersecazioni C, D. E tirando dal punto C al punto D una linea occulta, questa ci segherà la proposta linea A B in parti eguali, come si vede nel punto E.

Divisione dell' angolo in parti uguali.

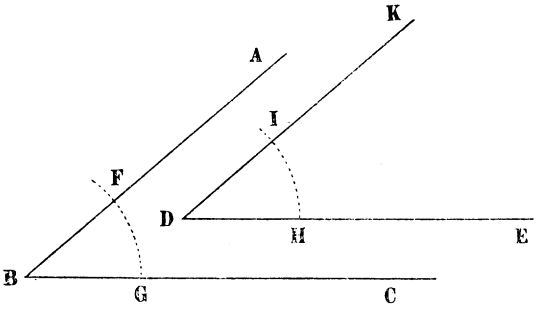
Ci occorrerà spesse volte, nel disegnare le piante di qualche for-

tezza, dividere per il mezzo qualche angolo: però ne mostreremo al presente il modo. Siaci, per essempio, di bisogno di dividere l'angolo B A C. Fermisi un' asta del compasso in A; ed allargatolo a beneplacito sopra le due linee A B, A C, notinsi li due punti D, E, sopra li quali, con qualsivoglia apertura di compasso, si faccia l' intersecazione F. E tirato la linea A F, questa ci dividerà l'angolo in due angoli uguali.

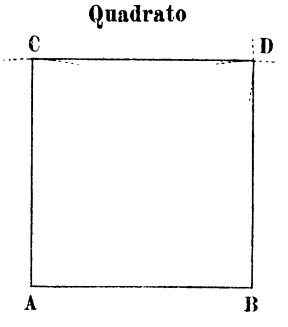


Nella presente figura ci viene disegnato il modo che dobbiamo tenere per costituire un angolo uguale ad un altro.

Come, per essempio, se averemo l'angolo A B C, e ci sia di mestiero alla linea D E nel punto D costituirne un eguale; con qualunque apertura di compasso, fermata un' asta in punto B, descriveremo l' arco F G, il quale seghi le linee B C, B A ne i punti F, G; e senza variare il compasso, faremo il simile nel punto D, descrivendo l'arco H I. Di poi piglieremo con il compasso la distanza G F e questa trasporteremo nell'arco H I, la quale sia H I; e per i punti D, I tireremo la linea D K, la quale costituirà l' angolo K D E eguale all' angolo A B C: che è quello che dovevamo fare.



Per descrivere il quadrato, tirisi prima la linea A B della grandezza che ne piacerà; sopra la quale dal punto A si tirerà la linea a squadra, come di sopra si è insegnato, segnando prima, secondo la lunghezza della linea A B, fermata l'asta del compasso in A, l'arco occulto, come si vede al punto C; nel qual arco deve terminare la linea A C. Posta poi l'asta immobile del compasso ne' due punti C, B, con la medesima aper-

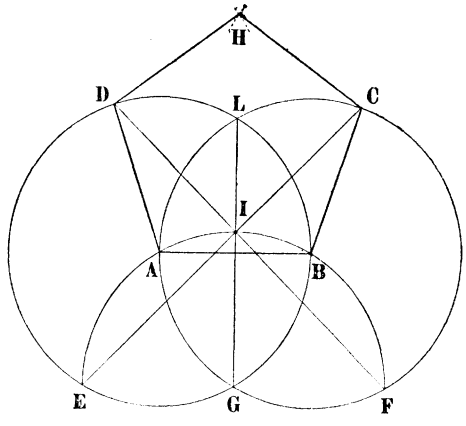


tura, ciò è secondo la lunghezza della linea A B, faremo l'intersecazione al punto D; al qual punto da i due punti C, B si tireranno le due linee C D, B D: le quali chiuderanno il quadrato.

Il modo di descriver il pentagono lo piglieremo da Alberto Durero: e sarà tale.

Prima tireremo la linea A B, secondo la lunghezza che ci piacerà che sia il lato del pentagono. Di poi sopra i due centri A, B si descriveranno due cerchi, secondo l'intervallo di essa linea A B, tra le communi intersezioni de i quali si tirerà la linea G L; e circa il punto G, col medesimo intervallo, si descriverà l'arco E A I B F; e per i due punti E, I si tirerà la linea E I C, e similmente per i due punti F, I si tirerà l'altra linea F I D. Di poi, fermando l'asta del compasso ne i due punti D, C, con la medesima apritura, secondo la lunghezza della prima linea A B, si farà l'intersecazione, come si vede al punto H; dal qual punto si tireranno le due linee H D, H C, tirando in oltre le due D A, C B: e sarà descritto il pentagono H D A B C. Avvertendo, che tutta la costruzione di questa figura si potrà far occulta; eccetto però che i lati del pentagono.

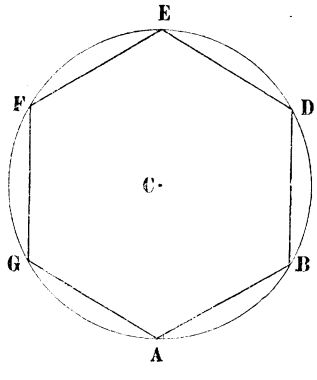
Pentagono



Il modo di costituire l' esagono sarà questo.

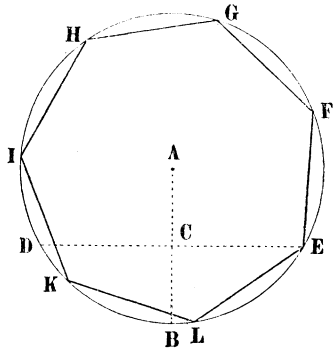
Facciasi centro il punto C; ed allarghisi il compasso tanto, quanto vogliamo che sia 'l lato dell' esagono, e descrivasi il cerchio; e la medesima apertura si trasporti ne' sei punti A, B, D, E, F, G, i quali misureranno a punto la circonferenza; e tra l'uno e l'altro d' essi punti tirinsi le linee rette, come si vede: e sarà constituita la figura di sei lati. Avvertendo, che il cerchio si potrà far occulto.

Esagono



Se vorremo descriver la figura di sette lati, prima descriveremo il cerchio, come qui sopra si vede, intorno al centro A; di poi tireremo dal centro alla circonferenza una linea, qual è la linea A B, e questa divideremo in parti eguali in punto C; e di poi vi tireremo sopra la linea a squadra D C E, prolungandola dall'una e dall'altra parte sino alla circonferenza del cerchio. Presa di poi la metà di essa linea D E, ciò è la linea D C, questa sarà il lato della figura di sette angoli. Però che trasportando la distanza D C sette volte nella circonferenza del cerchio, verranno notati sette punti, come sono li E, F, G, H, I, K, L, egualmente lontani in fra di loro: tra i quali tirando le linee rette, aremo disegnata la figura che desideravamo.

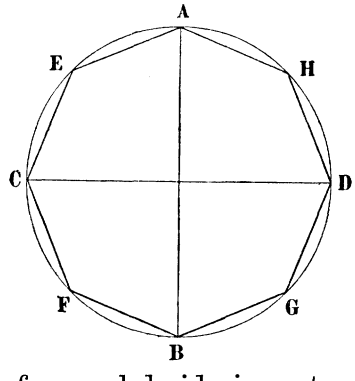
Eptagono



La figura di otto lati eguali si descriverà con facilità, in questo modo facendo.

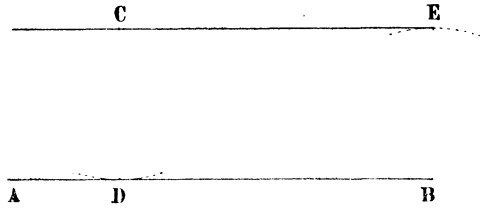
Descrivasi prima il cerchio, come si vede nella presente figura; nel quale si tireranno di poi due diametri a squadra, li quali divideranno la circonferenza del cerchio in quattro parti eguali, come è manifesto, ne i punti A, D, B, C. Fatto questo, si dividerà in parti eguali ciascheduno degli archi AD, D B, B C, C A (e questo si farà con la medesima regola, con la quale si è mostrato di sopra il modo di dividere una linea retta in parti eguali); e sarà divisa tutta la circonferenza del cerchio in otto parti eguali. Onde, tirando linee rette tra i punti conseguenti delle divisioni, verrà descritto l'ottangolo; conforme al desiderio nostro.

Ottangolo



Quando ci occorrerà per un dato punto tirare una linea equidistante ad un' altra, come, per essempio, se per il punto C ci fosse di bisogno tirare una linea equidistante alla A B, fermeremo

Linee parallele



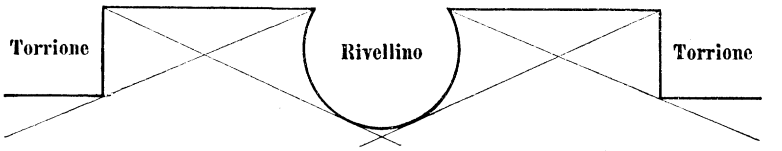
un' asta del compasso in punto C; di poi s'allargherà e stringerà detto compasso, sin che, descrivendo con l' altr' asta l' arco, come si vede, al punto D, questo tocchi precisamente la proposta linea A B, come nella presente figura si vede. Di poi, servando la medesima apertura, si metterà l'asta immobile nel punto B, descrivendo con l'altra l'arco segnato E. Di poi per il proposto punto C si tirerà una linea che tocchi esquisitamente l'arco E; e questa sarà equidistante a essa A B.

Usavano anticamente, per difesa delle loro città, cingerle di muraglia atta a resistere a quelle offese, che da diversi stromenti del nimico le venivano; e per proibire le scalate, e che il nemico non s'accostasse sotto la muraglia, uscivano in fuori della cortina con *torrioni* o *rivellini*,[1] come nella sopra posta figura si vede: li quali, facendo fianco, davano comodità a i difensori di poter, con sassi, balestre ed altre armi da lanciare, tenere il nemico lontano dalla muraglia. Ma sendosi poi accresciute l'offese con l'essersi trovate l'artiglierie, le quali con forza grandissima e da lontano offendono, è stato
10 di mestiero trovare altre maniere di difese; sendo le già dette, per la forma, per la piccolezza e per la debolezza, inabili a resistere al-

Nel cod. *A*, in capo al Trattato, è scritto in inchiostro rosso, non si vede bene se dalla medesima mano che ha esemplato il testo, il seguente titolo: *Breve Trattato del Signor Galileo Galilei, lettor di Matematica nello Studio di Padova, dove per via di compendio insegna il modo di fortificar le città e d'espugnarle, diviso in due parti.* E in margine: *25 maggio 1593:* rispetto alla qual data, vedi l'*Avvertimento*, pag. 9, n. 3.

[1] Il cod. *B* reca, a pie' del testo, le due seguenti note, di mano di Giovanni Vincenzio Pinelli: « Il rivellino propriamente è » tondo, ed alcuna volta abusive si chiama » torrione ». — « Il torrione propriamente è » di forma quadra ».

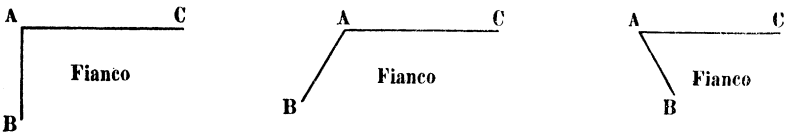
l' impeto dell' artiglierie. Perciò che, quanto alla forma, ne' torrioni è tale, che non viene difesa da tutte le parti, come dalle faccie d' inanzi è manifesto; il che avviene ancora ne' rivellini, che, per esser rotondi, qualche parte di loro rimane indifesa, come per le linee tirate è ma-



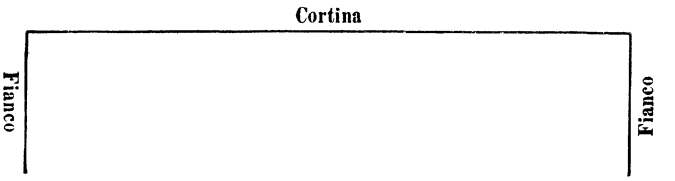
nifesto: quanto alla piccolezza, non ci si potendo maneggiare l' artiglieria, restano inutili: e quanto alla debolezza, sendo i torrioni di semplice muraglia, possono fare poca resistenza.

Per queste cagioni è stato di mestiero trovare altre maniere di fortificare, per le quali si possa, al meno per qualche tempo, resistere alla violenza dell' artiglierie ed a gli assalti del nimico. Però, per potere ciò conseguire, metteremo qui appresso li modi più utili che sin ora sieno stati ritrovati; e per procedere con chiarezza ed ordine, faremo principio dalla dichiarazione de' termini, ciò è da i nomi de' corpi di difesa.

Devesi dunque prima sapere, che qualunque linea che sopra un'altra è in qualunque modo inclinata, talmente che da tutte le sue parti la vegga e scuopra, si domanda *farli fianco;* come nel sottoposto essempio la linea A B si dice *fiancheggiare,* o vero *far fianco* alla linea A C:



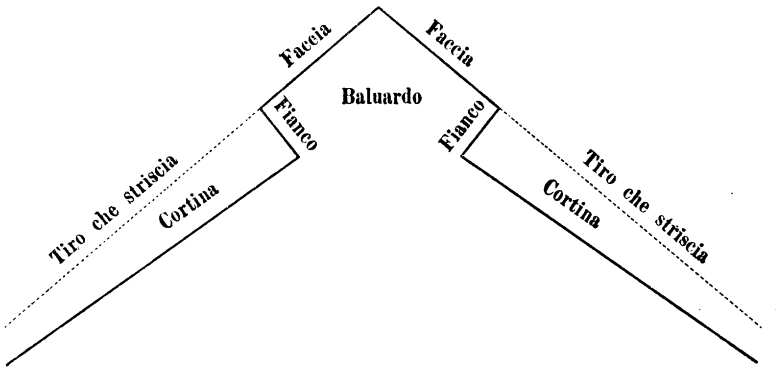
e quella parte, che rimane guardata da i fianchi e posta fra di loro, si domanda *cortina.*



E perchè sopra i fianchi, per difesa delle cortine, ci si devono maneggiare artiglierie, bisogna che detti fianchi siano talmente fa-

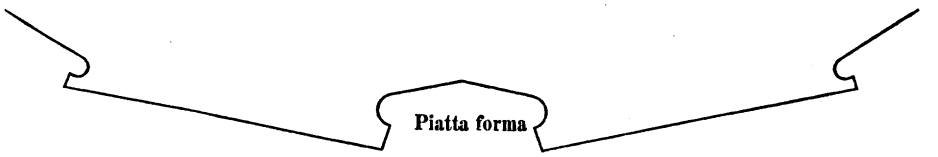
bricati e di tal grandezza, che sieno capaci ed atti a tale ufficio, e di tal figura che possino ancora essi scambievolmente difendersi. E tutti questi fianchi, con tali regole fabbricati, si domandano *corpi di difesa;* i quali corpi sono molti e diversi, secondo ch' in diversi luoghi sono posti ed a diversi usi servono.

Tra tutti i corpi di difesa, il più importante è il *baluardo;* il quale è costituito[1] da due fianchi e due faccie, o fronti che dire le vogliamo; e si costuma fabbricarlo sopra li angoli delle cortine, come appresso si vede.



10 Nella fabrica de' quali due cose principalmente si avvertiscano: l' una è, che i fianchi faccino angolo retto sopra la cortina; l' altra, che le faccie sieno vedute e difese dal fianco opposto, come per le linee punteggiate nella figura preposta si vede.

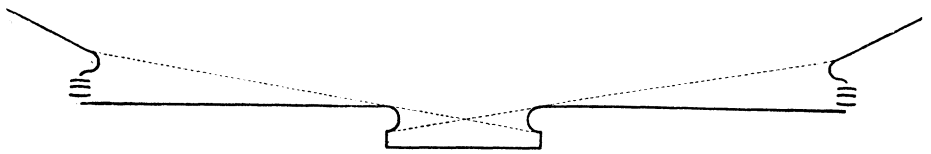
Seguono, appresso i baluardi, alcuni corpi di difesa chiamati *piatteforme;* le quali sono di due maniere, ciò è *piattaforma* e *piattaforma rovescia.* La piattaforma si usa fare tra l' uno e l' altro baluardo, e massime quando la cortina si riflette in dentro: e si costituisce an-



cora essa di quattro linee, ciò è di due fianchi e di due faccie; ed è differente dal baluardo, per esser più piccola e posta nell' angolo
20 interno della cortina, ed il baluardo su l' angolo esterno. La piat-

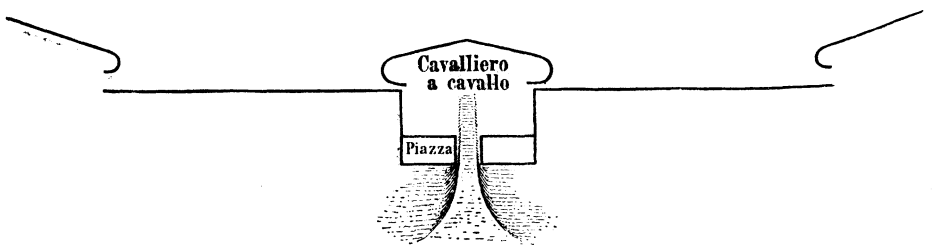
[1] Il cod. *A* inserisce questo glossema: « il quale è costituito (*aggiungi, per distinguerlo dalla piatta forma, su l' angolo esterno*) da due fianchi e due faccie, *ecc.* ».

taforma rovescia si fa tra l'uno e l'altro baluardo, quando la cortina è tanto lunga che le difese per le lontananze rimangano debili; e per esser la cortina diritta, non si viene in fuori, per non impedire i fianchi de' baluardi opposti: ed il suo uffizio è di difendere le faccie de' baluardi, come nella figura appresso si vede.



Piatta forma rovescia

Appresso si dirà d'un altro corpo di difesa, nominato *cavaliero*. Il cavaliero è differente da gli altri corpi di difesa, perchè l'ufficio suo principalmente è difender la campagna; e per questo si usa fare più alto del restante del ricinto della fortezza: ed alcuni si domandano *cavalieri a cavallo,* altri *cavalieri* assolutamente. Il *cavaliero a* 10 *cavallo* si fabrica in su la cortina fra i baluardi, parte fuora e parte dentro: e la parte esterna è simile alla piatta forma nella figura e nell'uffizio, il quale è difendere la cortina e le faccie de' baluardi, e spazzare la campagna. Dalla parte di dentro si fanno due piazze,



Salita

che fanno fianco quando occorre fare la ritirata. I *cavalieri*[1] si posson fare fra l'uno e l'altro baluardo, ed a canto, ed in su lo stesso baluardo, ogni volta ch'il baluardo sia tanto spazioso, che non venga occupato e reso inutile. La figura del cavaliero è migliore quanto più ha del circolare, perchè, fra l'altre cagioni, la batteria vi fa minor effetto,[2] pure che dalla parte di dentro ci si possa accomodare la 20 salita. La materia da fabricarli sarà di terra senz'altro, acciò, quando

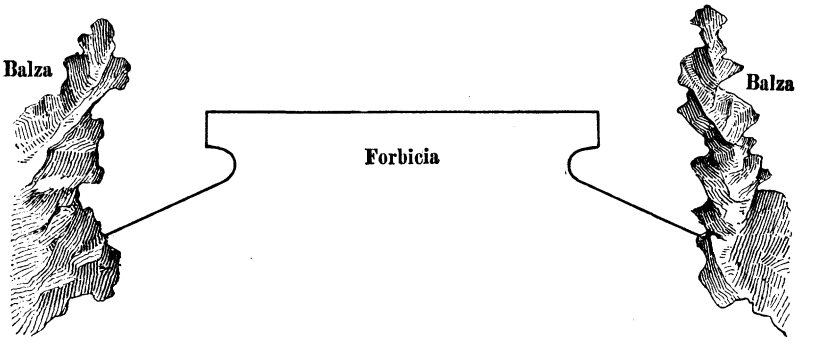
---

[1] Il cod. *A*: « .... ritirata. intende de' sim- » plici Cavalieri si posson .... »; con glossema ed omissione del soggetto « I *cavalieri* », a cui il glossema stesso si riferisce.

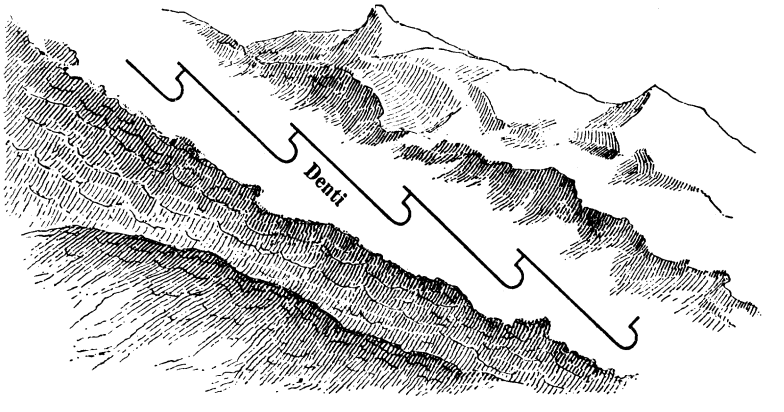
[2] Nel cod. *B* manca l'inciso « perchè » .... minor effetto ».

siano battuti, che le scaglie della batteria non impediscano quelli che sono alla difesa del baluardo o della cortina in su la quale è posto il cavaliero.

Alle volte occorre fortificare un sito, parte del quale, per esser circondato da balze, è per natura inespugnabile, e da qualche parte essendovi la salita, ha di bisogno d' essere recinto ed assicurato. In questo caso si tira una cortina da un estremo a l'altro del precipizio, e si formano in su le due estremità di detta cortina due mezzi baluardi, i quali terminano sopra il precipizio. E questa tale sorte di fortificazione si domanda *forbicia;* la figura della quale è manifesta qui appresso.

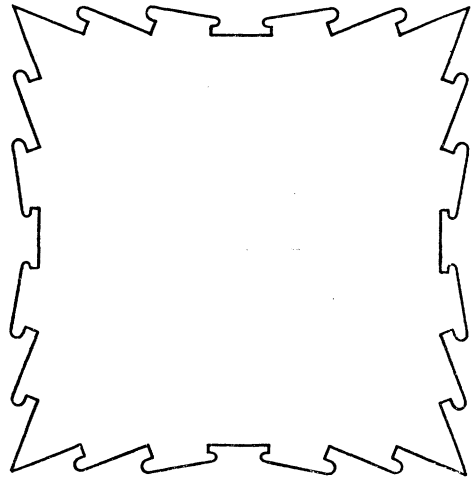


Ma quando fussi di bisogno fortificare una salita d'una costa, sopra la quale, per l' inegualità del sito, malamente si potessero accommodare i baluardi o altri corpi di difesa, allora si viene circondando con alcuni *denti;* i quali altro non sono che fianco e cortina, come nella sotto figura si vede.



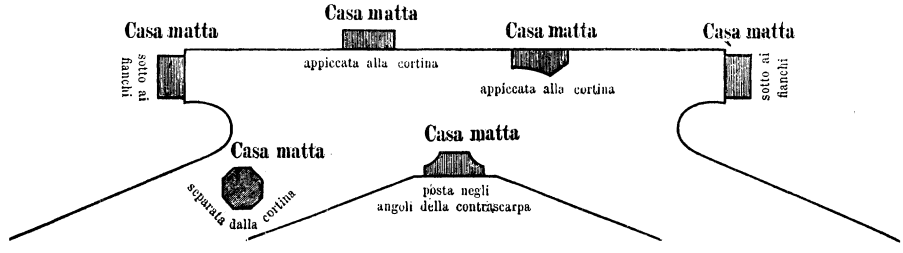
Si costuma ancora circondare con denti un forte, dove sieno gli alloggiamenti d' uno essercito, facendo per comodità la distanza fra

l'uno e l'altro fianco tanto breve, che possa esser difesa con archibugi: il qual modo di fortificare è da apprezzarsi, per potersi con brevità di tempo e con facilità mandare ad essecuzione. E di questo modo n'è l'essempio nella contrascritta figura.



Forte per porre gli alloggiamenti

Si connumerano ancora fra i corpi di difesa le *case matte,* e queste s'usano porre in diversi luoghi: alcuni le appiccano alla cortina; altri sotto i fianchi de' baluardi; altri nella fossa, separate dalla cortina; altri le pongono ne gli angoli della contrascarpa; ed altri, acciò non resti impedita la fossa, le fanno sotto la contrascarpa. Si posson fare di qualunque forma, vòte dentro e piene di feritoie, per le quali, con moschetti ed archi-

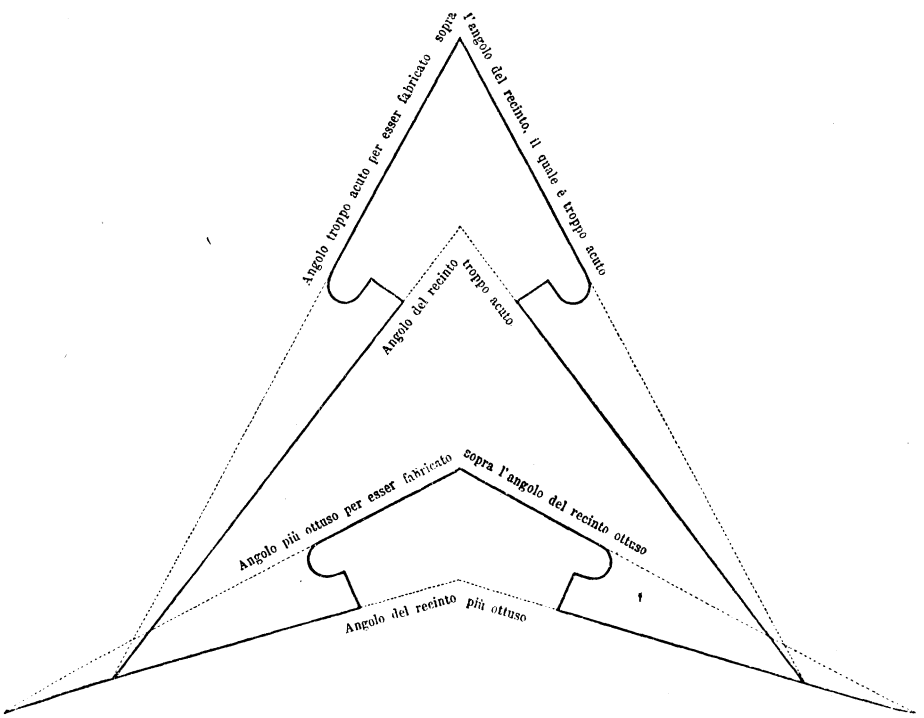


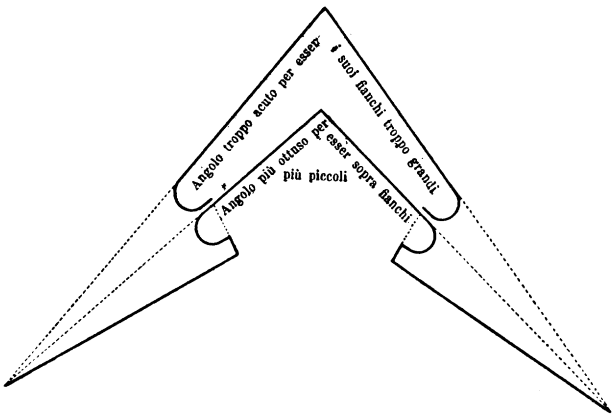
bugi, si possa in tempo di bisogno accrescere la difesa della fossa. E per mio parere, sono state così chiamate per essere difesa non principale, ma *matte,* quasi *magis auctae.*

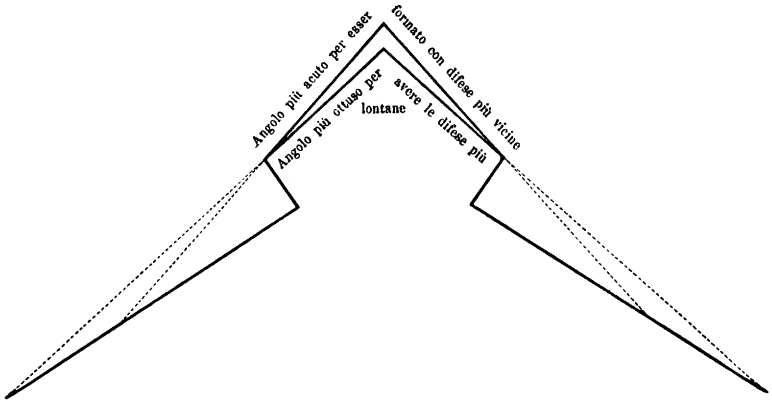
Essendosi dichiarato di sopra i termini ed i nomi de' corpi di difesa, séguita che noi cominciamo a dichiarare il modo di formarli più utili e più perfetti che sia possibile. E questo più facilmente conseguiremo, allora quando particolarmente sapremo quali sieno le perfezioni e l'imperfezioni di detti corpi di difesa: per il che le anderemo ciascheduna investigando e dichiarando; e per ciò conseguire, ci porremo davanti il fine per il quale dette fabriche si devono fare.

È il fine, per il quale si formano i baluardi e gli altri corpi di difesa, difendere il recinto, difendersi l'uno e l'altro scambievolmente,

resistere alle offese del nimico, ed offendere esso nimico: però il baluardo (e quello che si dice del baluardo, intendesi de gli altri corpi di difesa) deve esser gagliardo alle offese e capace per le difese. Ed acciò sia gagliardo, si deve primamente cercare ch' i fianchi siano grandi, e l'angolo delle faccie meno acuto che sia possibile: perciò che, sendo il fianco grande, la spalla si potrà fare più grossa; e quando l'angolo sarà meno acuto, meno facil sarà esser tagliato dal nimico. Ma perchè la grandezza de' fianchi cagiona l'acutezza dell'angolo, o veramente fa che le difese non si possono pigliare se non lontane, però, per accommodarsi all'una ed all'altra cosa, bisogna tenere una strada di mezzo, come appresso si dichiarerà. Volendo fuggire l'acutezza del baluardo, è necessario sapere prima le cagioni le quali ci sforzano a farlo acuto, acciò le possiamo fuggire; e queste cagioni sono tre: la prima è l' acutezza dell' angolo sopra il quale si fabrica il baluardo; la seconda è quando il fianco è molto grande; la terza è quando le difese sono prese molto da presso, come nelle sotto scritte figure si vede.







Dovendo, come di sopra si è accennato, i corpi di difesa difendere le cortine ed assicurarsi l'un l'altro, sendo che le difese si possono fare in due maniere, bisogna vedere quale è la più utile e da apprezzarsi. Le due maniere delle difese sono, o *ficcando,* o *strisciando:* e lo *strisciare* altro non è, che quando il tiro va paralello alla cortina o faccia che si difende; il *tiro di ficco* è, quando fa angolo sopra la faccia o cortina, toccandola in un solo punto. Ed essendo queste due maniere di difese molto diverse fra di loro, alcuni hanno stimato migliori quelle che strisciano, ed altri quelle che ficcano. I primi dicono, che la offesa delle scalate non può se non levarsi con tiro che 10 strisci;[1] perciò che quando alla cortina o faccia del baluardo saranno appoggiate le scale, la cannoniera che striscia ne può tagliare molte in uno sol tiro, dove che la cannoniera che ficca non ne può levare

[1] In ambedue i codici: *ficchi.*

se non una per volta: e per questo questi tali apprezzano più il tiro che strisci. Quelli che vogliono il tiro di ficco, si muovono a così giudicare, perchè il tiro che ficca è accomodato ed atto a levare l'offesa della zappa e piccone, la quale è grandissima e forse di più importanza di tutte l' altre; dove che il tiro che strisci, pur che il nimico abbia cavato in dentro nella cortina o faccia del baluardo tanto che un uomo solo vi possa stare coperto, non può arrecare difesa alcuna, ma resta del tutto inutile: come per le contrascritte figure si può comprendere. Sonovi dunque ragioni dall'una e l'altra parte molto potenti. Potremo determinare, per supplire a l'uno ed all' altro bisogno, di fare che ci sieno cannoniere che ficchino, ed altre che striscino; come nella fabrica del nostro baluardo dimostreremo.

Dovendo ora mai venire a dichiarare il modo di descrivere le piante delle fortezze, con quelle misure e proporzioni che pareranno più atte a rendere la nostra fortificazione tale quale si desidera, prima che più oltre passiamo, è da avvertire, che non potendo noi disegnare in campagna aperta a nostro beneplacito tali piante, e per ciò volendole disegnare sopra una carta, tela, tavola, o altro spazio piccolo, fa di mestiero, che quelle braccia, piedi, o pertiche, con le quali vogliamo misurare la nostra vera fortezza, si riduchino a misure così piccole, che possino capire nella superficie piccola ch' aremo inanzi: e per questo s' usa fare la scala delle braccia, piedi, o altre misure che s' adoprano. Le quali misure, perchè non sono le medesime in tutti i paesi, e noi non possiamo parlare se non di una, ci serviremo ne' nostri disegni del braccio comune toscano, la quarta parte del quale è quanto la infrascritta linea:

Avvertendo che, quando s' averà a misurare un recinto con altre braccia e misure, secondo che dette misure saranno o maggiori o minori delle toscane, si doverà proporzionatamente crescere o scemare

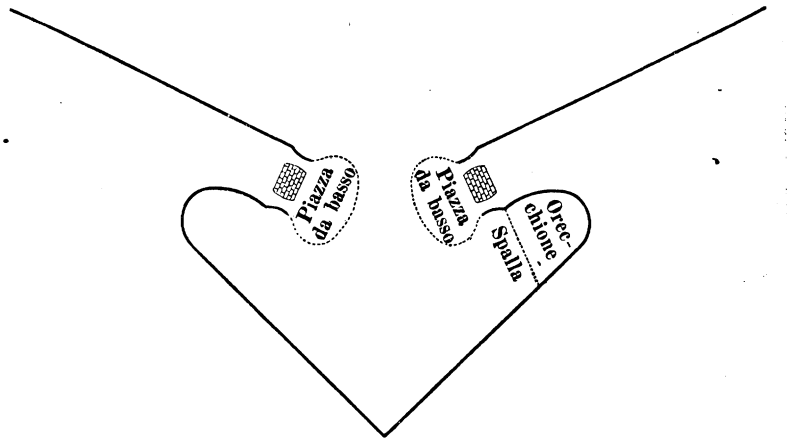
il numero delle braccia ch' a ciascheduno membro della fortezza aremo assegnate: come, per essempio, se il braccio padoano fosse tanto più lungo ch' il toscano, ch' ogni quattro braccia di Padova importassero cinque braccia toscane, si doverà per ogni cinque braccia toscane scemarne uno; come, per essempio, se una faccia di un baluardo doverà esser cento braccia toscane, si farà ottanta braccia padovane.

La scala si deve formare in questa maniera. Considerisi, a un di presso, quante braccia può essere lungo il maggior diametro del recinto, che vogliamo disegnare; il quale, per essempio, sia due mila braccia: di poi si consideri la tavola sopra la quale vogliamo disegnare tal recinto, il maggior diametro della quale ci rappresenterà una linea di due mila braccia; e secondo tal linea pigliando la ventesima parte, questa ci rappresenterà una lunghezza di cento braccia; la quale se divideremo in dieci parti eguali, ci darà l'intervallo di dieci braccia; e questo di nuovo potremo dividere in dieci particelle, ciascuna delle quali importerà un braccio: e con queste misure formeremo i membri della fortezza, con le proporzioni che di sotto le saranno assegnate. E quando noi volessimo ridurre una pianta in forma maggiore o minore, come in maggiore il doppio, o minore la metà, faremo un' altra scala, ch' abbia le braccia maggiori il doppio, o minori la metà.

Dovendo venire a determinare le misure delle membra della nostra fortificazione, prima parleremo della cortina posta tra l' uno e l' altro baluardo: e di questa veramente non si può dare una misura determinata. E la ragione è, che s' io averò a fortificare uno recinto piccolo, le cortine tra l' uno e l' altro baluardo verranno di necessità brevi; dove che, s' io volessi osservare la medesima proporzione in uno recinto maggiore, bisognerebbe moltiplicare un numero grande di baluardi. Però in questo caso bisogna regolarsi secondo la grandezza del sito, ed ancora secondo l' artiglierie che aremo in nostra difesa. Perciò che s' io avessi a difendere un sito con pezzi meno che reali, sarei forzato a moltiplicare i baluardi tanto, che le cortine tra essi non venissino troppo lunghe; ma questa maggiore o minore lunghezza di cortine non rilieva molto, atteso che la loro fortezza depende dal terraglio.

Venghiamo ora a trattare de' fianchi: i quali si dividono in due parti, ciò è nella *piazza da basso* e nella *spalla*. La *piazza da*

basso deve esser tanto larga, che ci sia spazio per due cannoniere, e per il merlone tra esse cannoniere: e per questo non vorrà esser



manco di ventiotto o trenta braccia, a volere che comodamente ci si possino maneggiare due pezzi d' artiglieria, e vi sia luogo per il bombardiero. La *spalla,* ch' è quella che cuopre e difende la piazza da basso, per essere difesa importantissima, bisogna che sia tale, che, quando anco venga battuta dal nemico, le sue medesime rovine non si abbassino tanto che lascino la piazza scoperta, anzi rimanghino tanto alte che con l' altezza loro la ricoprino e difendino. E per ciò
10 bisognerà che la grossezza di essa spalla sia più tosto più che meno di quaranta braccia; talmente che, tra la piazza e la spalla, verrà tutto il fianco largo settanta braccia e da vantaggio.

La *scarpa* è stata giudicata molto utile e necessaria alle muraglie delle fortificazioni moderne per molti rispetti. E prima, perchè, dovendosi terrapienare le muraglie, per il calcare e premere che fa il terrapieno, facilmente la cortina si arrovescierebbe in terra, se dalla scarpa non fosse ritenuta. Oltre a ciò, quando per la batteria fosse rovinata la camiscia di fuori, se il terreno non restasse a scarpa, non si potrebbe per sè stesso sostenere, ma cascherebbe a basso. È utile
20 ancora la scarpa per le batterie: perciò che, ferendo l' artiglieria a angolo obliquo, o, come si suol dire, a scancío, non si può così appiccare e fare effetto, come quando batte a angolo retto. Giova ancora la scarpa per rendere più malagevoli le scalate, sendo costretto il nemico appoggiare le scale molto lontane dal perpendicolo della

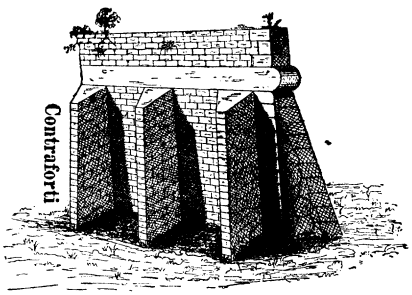
muraglia, e per questo a pigliarle molto lunghe e disastrose a maneggiarsi. Quanto alla misura delle scarpe, bisogna avere gran riguardo alla qualità del terreno con il quale si fa il terrapieno: perciò che se il detto terreno sarà arenoso e che non stia bene insieme, bisognerà fare la scarpa maggiore, acciò, quando venga battuta la cortina, possa il terrapieno sostenersi; ma se il terreno sarà forte e fisso, non occorrerà scarpa tanto grande. Ma per l'ordinario, quando il terrapieno è ragionevole, si costuma dare per ogni cinque braccia di altezza uno di scarpa. Si aiuta il terrapieno a sostenersi col piantarvi più ordini d'alberi, i quali, facendo presa con le radici, lo rendono più saldo e consistente. Ma quando s'avesse a fortificare un sito che per natura desse il terrapieno, come sarebbe qualche collina, per essere quivi il terreno, per natura e per lunghezza di tempo, tanto fisso che da per sè si sostiene, ogni poco di scarpa è bastante. Occorre ancora alle volte fortificare di scarpa qualche muraglia antica, che, o per vecchiezza, o per gravezza di nuovo terrapieno, non fosse bastante a stare in piede: ed allora si fanno dalla parte di fuori alcuni contraforti, distanti l'uno dall'altro otto o dieci braccia, e questi si fanno a scarpa, e lo spazio tra l'uno e l'altro si riempie di terreno ben fisso e ben battuto, e tutto questo si veste poi d'una camicia; e questa è scarpa bonissima. La scarpa ordinariamente si fa sino all'altezza del cordone; e dal cordone in su, vogliono alcuni si faccia senza scarpa, ed altri vogliono che n'abbia un poco, ciò è la metà della prima: e questo stimo io essere meglio, perchè, oltre che vi farà minore effetto l'artiglieria, rende ancora più forte il parapetto; come appresso diremo, parlando del parapetto.

Quanto alla grandezza e grossezza della cortina, se noi vorremo determinarla, bisogna che consideriamo, come in tutte l'altre cose, il fine per il quale sono ordinate. La cortina, dunque, è fatta principalmente per sostegno del terrapieno: perciò che, quanto al resistere all'artiglierie, il terrapieno stesso sarebbe bonissimo senz'altra muraglia; ma perchè il terreno senza muraglia non si potrebbe fare che non avesse tanta scarpa, che senza altro non fosse sottoposto alle scalate sì di quelli di dentro come di quelli di fuori, oltre che la

pioggia, quando non fosse vestito di muraglia, a poco a poco lo spianerebbe, però è stato necessario cingere il terrapieno d' una muraglia. La quale, quanto al reggere e sostenere il terrapieno, quanto più fosse grossa, tanto migliore sarebbe: ma per l' opposito, quanto alla batteria, quanto più saranno sottili, tanto migliori saranno. E la ragione è, che quando il tiro percuote una muraglia sottile, la passa in un tratto, senz' intronarla o scuoterla, nè le fa altra offesa ch' il bucarla: ma quando la muraglia è tanto grossa che la palla non la passa, la scuote e commove in gran parte; per il che in brieve s' indebolisce tanto, che da sè stessa rovina. Però, sendo che per la batteria dovrebbe la cortina esser sottile, ma per il terrapieno più grossa, per accomodarsi, il più che sia possibile, all' una e l' altra cosa, si terrà una strada di mezzo, facendola più sottile che sia possibile, aiutandosi a sostenere il terraglio con la scarpa e con i contraforti: oltre che, facendola sottile, ci va manco spesa. Però, per quanto l' esperienza ne può mostrare, se da basso si farà grossa dalle tre braccia o tre braccia e $^1/_2$, venendola assottigliando tanto, ch' al cordone sia due braccia, e dal cordone in su un braccio e mezzo, doverà esser a bastanza. Quanto poi all' altezza, è manifesto che, quanto più saranno alte, meno saranno sottoposte alle scalate, ed i difensori meglio scopriranno la campagna, essendo alti, e maggiore offesa arrecheranno al nimico; ma dall' altra parte, sendo troppo alte, oltre all' esser di maggiore spesa, vengono più deboli e più esposte alla batteria, per esser meno ricoperte dalla contrascarpa. Però, in questo ancora, bisogna eleggere una strada di mezzo; e questa da i più intendenti è giudicata una altezza di sedici braccia in diecisette dal cordone in giù, e dalle tre braccia alle quattro dal cordone in su.

Séguita ch' ancor diciamo del *parapetto* e de' *contraforti*. Il *parapetto* è quella parte di muraglia che si fabrica sopra il terraglio dalla parte verso la campagna, la quale serve per ricoperta a' difensori, acciò dal nimico non siano tolti di mira e levati dalle difese. Di questo parapetto, tutti gli autori convengono che non deve essere più alto di dua braccia e mezzo al più, acciò che i difensori, accostatisi, sopravanzino tanto sopra esso, che possano adoperarvi gli archibugi, e tal ora anco le picche, tal ora che il nimico li fossi sopra. Ed acciò che vi si possa più comodamente stare alla difesa, ci si fa intorno una panchetta alta mezzo braccio, e larga altrettanto o poco

più; sopra la quale salendo i difensori, più commodamente scoprono la campagna, e vi maneggiano l'archibugio o la picca, e scaricato c'hanno, scendendo, col tornare uno passo a drieto, si cuoprono e si tolgono di vista al nimico. Quanto poi alla grossezza, alcuni sono stati di parere che solamente devono esser tanto grossi, che si possin difendere con la picca, quando il nimico fosse venuto alla scalata: ma questa ragione non ha in sè necessità; perciò che le picche si potranno adoprare ancora quando il nimico fosse in sul parapetto. Però, se si farà tanto grosso, ch'ancora che sia rovinato lasci a ogni modo le sue rovine così alte sopra il terrapieno che ricoprino i difensori, sarà fatto con miglior discorso. Però doverà esser la sua grossezza dalle quindici braccia in là; ed acciò sia più gagliardo, si fabricherà una camiscia dalla parte di fuori sopra la drittura della cortina, la quale non sia punto più grossa d'un braccio, ed un'altra se ne fa dalla parte di dentro simile alla detta, incatenandole insieme con alcune traverse di muraglia, riempendo li spazii di terra ben battuta, e facendovi sopra una coverta di mattoni per coltello, per difesa dalle pioggie e da' giacci. E questa manifattura si farà al parapetto che deve star molto tempo sopra la cortina; ma quando non vi si facesse se non al tempo dell'aver a servirsene, basterebbe farlo di terra senz'altro.

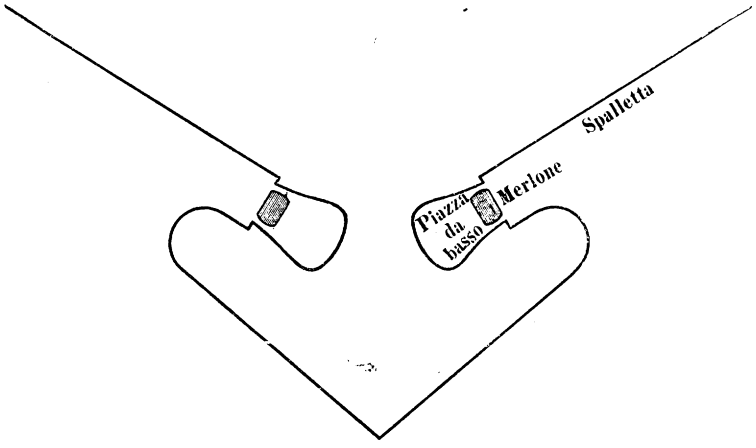


Li *contraforti* sono alcuni pezzi di muraglia, che si appiccano dalla parte di dentro alla cortina, i quali con il loro contrapeso aiutano la cortina che non si arrovesci di fuore; ed oltre a ciò servono che, quando la cortina fussi battuta e rovinata, rimanendo essi nel terrapieno, lo terrebbono unito. Questi non si devon fare, come alcuni hanno creduto, più sottili dalla parte che appicca la cortina e più grossi dall'altra, anzi tutto all'opposito;

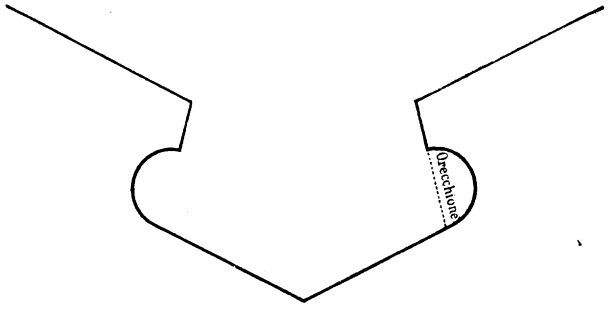
perchè, quando la cortina fossi battuta e rovinata, rimanendo essi nel terrapieno, lo terranno più strettamente unito, avendo lo spazio tra di loro minor larghezza dalla parte di fuora che da quella di dentro. Però dove appiccano con la cortina, si faranno grossi circa quattro braccia, e si verranno assottigliando verso il terrapieno fino alla grossezza d' un braccio. La distanza da l' uno a l' altro non vorrebbe esser maggiore di quindici braccia; e la loro lunghezza dalla parte da basso di bràccia otto, e dalla parte di sopra di braccia sei in circa.

Dobbiamo al presente dire della *piazza da basso,* e delle loro cannoniere. E prima è da avvertire, che quanto le cannoniere della piazza da basso si faranno più basse e vicine al piano del fosso, tanto saranno più ricoperte dalla contrascarpa, e per conseguenza men vedute dal nemico; ed oltre a questo saranno migliori per difender la fossa, perciò che i loro tiri verranno strisciando il piano della fossa e quasi che di punto bianco. Dall' altra parte poi, il farle molto basse le fa soggette alle scalate; ma quello che più importa è ch'ogni poco di rovina che le sia fatta innanzi le accieca, ed ogni piccola trincea è bastante a coprire il nemico quando fosse entrato nella fossa. Però ancora in questo fa di mestiero tenere una strada di mezzo, facendole nè troppo alte nè troppo basse; che sarà, secondo il parere de' più intendenti, se si faranno alte dal piano della fossa dalle sette alle otto braccia. Devesi, per difesa della cannoniera, a canto alla cortina fare uno *risalto* o *spalletta,* di un braccio in circa, la quale difenda la cannoniera, che non sia così facilmente imboccata. Tali cannoniere non si faranno di linee paralelle, ma di due linee curve o reflesse, le quali nel mezzo si stringhino tanto, che lascino uno aperto d'uno e mezzo sino in due braccia; e dalla parte di fuora, ed ancora da quella di dentro, si faranno larghe circa a cinque braccia. Sendo dunque la spalletta a canto alla cortina grossa un braccio, e le due cannoniere larghe dieci braccia, ed il restante del fianco a canto dell'orecchione circa a un braccio, rimarrà il merlone tra l'una e l'altra cannoniera lungo diciotto braccia: il qual merlone, quanto più si farà grosso, meglio resisterà all' artiglieria; e quanto all' altezza, bisogna farlo tanto basso, che non occupi la piazza d'alto. La lunghezza delle piazze da basso deve essere tale, che vi sia spazio per la rinculata dell'artiglieria; e questo spazio non vorrà esser meno di trenta braccia. Si farà ancora una strada che vadi dall' una all' altra piazza da basso;

e questo non solamente acciò che i bombardieri possino soccorrere l'uno e l'altro fianco, ma per condurvi ancora, bisognando, de' pezzi d'ar-



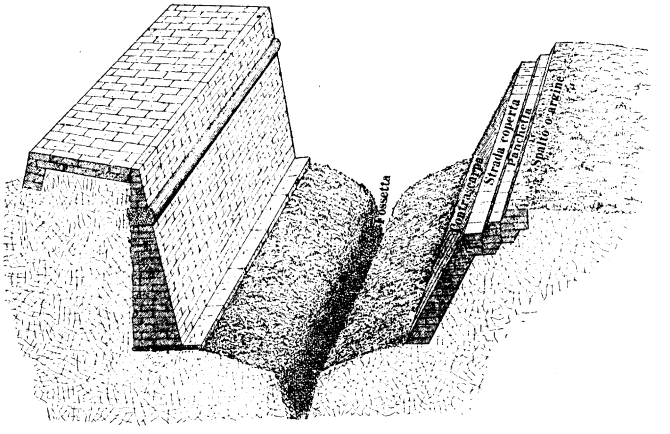
tiglieria: e questa strada non vorrà esser manco larga di sette braccia, ed alta sei braccia.



Ci resta solamente a dire dell'*orecchione:* il quale alcuni hanno giudicato non esser necessario farlo sopra le spalle del baluardo, dicendo che, se bene cuopre le cannoniere da basso, è però cagione ch'ancora esse non possano scoprire il nemico e nettare la campagna. Ma questa loro ragione non è di molto momento; perciò che le piazze da basso non sono fatte per spazzare la campagna, ma sì bene per difendere la cortina, la fossa e la contrascarpa: però, quando l' orecchione non le vieti far questo, non può esser se non di difesa e d' utilità. Questo orecchione si fa sopra la spalla, dividendola nel mezzo e, fatto centro il punto della divisione, descrivendo un $^1/_2$ cerchio. E perchè si è determinato che la spalla deve essere almeno quaranta braccia, l' orecchione verrà a sporgere in fuori venti braccia.

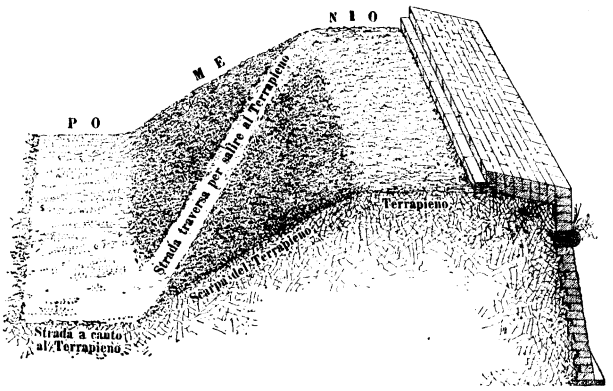
Resta che diciamo della *fossa,* della *contrascarpa,* della *strada coperta,* e dello *spalto* o *argine* che dire lo vogliamo. La *fossa* alcuni

l' hanno fatta piana, ed altri l' hanno fatta pendente verso il mezzo, talmente che sia contenuta come da due argini, uno verso la cortina, e l' altro verso la contrascarpa: e questo secondo modo è migliore; perciò che quando bene il nemico ci venisse, non così prontamente si potrebbe maneggiare, anzi per la disugualità del sito sarebbe molto sottoposto alle offese; oltre che l' essere il fosso così pendente proibirebbe le scalate, non si potendo sopra un piano inclinato fermare le scale per appoggiarle alla cortina. Alcuni hanno costumato, nel mezzo di questa fossa fare un' altra fossetta tanto profonda, che, se si può, arrivi all' acqua, acciò che assicuri la fortezza dalle mine, e dia impedimento al nemico nell' accostarsi alla muraglia: e questa tal fossetta non può se non lodarsi; la larghezza della quale basterà che sia di sette o otto braccia. La larghezza poi del fosso in alcuni luoghi viene più stretta, ed in alcuni più larga; e più stretta viene in contro alle fronti de' baluardi, e più larga incontro a quella parte della cortina ch' è sotto a' fianchi. Però, nella sua minor larghezza, non vorrà esser meno di sessanta braccia. La *contrascarpa* poi è così chiamata per esser posta in contro alla scarpa della muraglia: la quale contrascarpa si farà tanto alta che, insieme col parapetto della strada coperta, ricuopra la cortina, al meno fino al cordone. Per sostegno della contrascarpa, quando il terreno non sia a bastanza forte, si deve fare un muro sottile, quanto basti per sostenere il terreno. La *strada coperta* si fa sopra la contrascarpa: e questa deve essere tanto larga, che vi sia luogo capace da scorrervi sette o otto fanti in fila. Questa strada si ricuopre con uno parapetto alto da essa tre braccia o poco più, facendovi la panchetta attorno alta due terzi di braccio in circa. Fuori di questo parapetto vi si fa l' *argine,* che a poco a poco vadi declinando verso la campagna, talmente che da quelli che saranno



in su la cortina venga quasi che strisciato; e questo tale argine si domanda *spalto:* il quale con il suo pendío viene a coprire di maniera la cortina, che il nemico, volendola battere, è costretto o a tagliare detto spalto o contrascarpa, o vero alzarsi con cavalieri al piano della campagna; l' una e l' altra delle quali cose le apportano non piccola difficoltà.

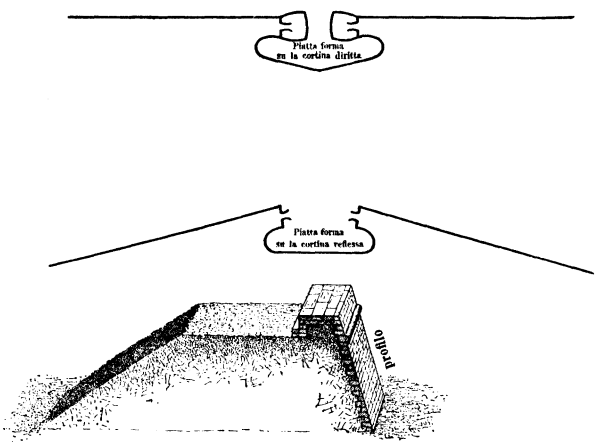
Si è detto di sopra, che il fare le cannoniere delle piazze di sotto basse e vicine al piano del fosso, sarebbe molto utile per avere i tiri che strisciassero il piano della fossa; ma poi l' esser così basse, le rende molto sottoposte all' esser acciecate e scalate; e per questo rispetto si è concluso, che non si devono fare così basse. Ma quando pure noi volessimo che il nostro fianco avesse le difese basse, si potrà sotto le cannoniere fare la casa matta con due o tre feritoie, dalle quali con archibugioni, moschettoni, falconetti, si possa difendere la fossa. Ma è da avvertirsi che, per essere le case matte luoghi racchiusi, il fumo è di grandissimo impedimento a chi vi sarà dentro: però si doverà fare a ciascheduna il suo camino o sfogatoio, il qual vadi sopra il merlone; e si farà largo un braccio per ogni verso.



Séguita che noi diciamo delle parti che sono dentro alla cortina, cioè del *terrapieno,* della sua *salita,* e della *strada dal terrapieno all' abitato.* E tutto questo spazio è stato chiamato *pomerio,* ma, al mio parere, corrottamente; perchè io non ci troverei etimologia alcuna: per il che giudico che si debba dire *pomenio,* quasi *post moenia,* ciò è dietro ed a canto le mura. Questo pomenio, come ho detto, contiene il terraglio, la sua salita, e la strada tra il terraglio e l' abitato. Il *terraglio,* è cosa chiara che quanto più sarà largo, tanto più sarà gagliardo per resistere alla batteria, ed ancora più capace per i defensori e per potervi, al bisogno, adoperare qualche pezzo d' artiglieria; però, potendosi, non si doverà far men largo di quaranta braccia: e la sua *salita* quanto più sarà dolce, tanto sarà me-

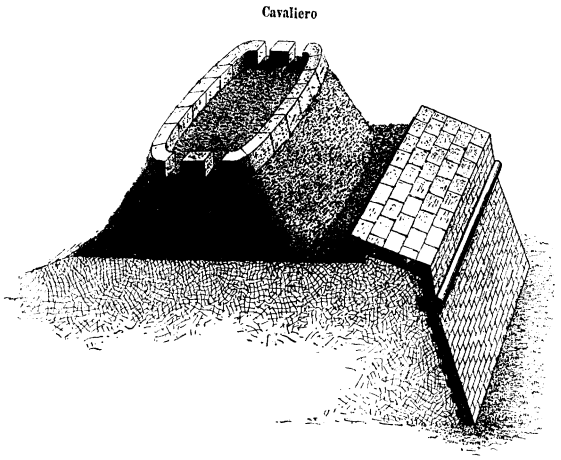
glio, per potervi da tutte le parti speditamente salire; ma quando ciò non si possa fare, vi si faranno alcune salite per traverso. La *strada* poi *a canto il terrapieno,* basta che sia tanto larga che vi si possa andare commodamente con fanteria, e cavalleria ancora, quando fosse di mestiero scorrere per soccorso da un luogo a un altro. Questa vorrà esser larga venti o venticinque braccia.

Avendo detto delle misure del baluardo, difesa principale delle fortezze, resta che noi diciamo delle *piatte forme* e *cavalieri,* che vengono connumerate nel secondo luogo. Le *piatte forme,* dunque, per non esser difesa così reale come il baluardo, non si faranno se non costretto dalla necessità; e quando pure si debban fare, si faranno più gagliarde che sia possibile. La piatta forma, quanto alla figura, è simile al baluardo, salvo che è più stretta e sporge meno in fuori: per il che non si potrà nelle sue piazze da basso fare altro che una cannoniera sola, perciò che chi ne volesse far due, sarebbe costretto a farle la spalla tanto sottile, che riuscirebbe del tutto inutile. Però si farà il fianco della piattaforma lungo circa cinquanta braccia; delle quali se ne daranno 18 per la larghezza della piazza da basso, e le altre si daranno alla spalla, sopra la quale si farà l'orecchione, come al baluardo. E perchè la piazza d' alto viene assai stretta ed accosto alla cortina, non si potrà fare il suo parapetto così grosso come al baluardo, perchè non vi rimarrebbe piazza; però si farà grosso solo 12 braccia. L' altre misure, della scarpa, dell' altezza de' contraforti, e simili, saranno le medesime che nel baluardo.



Il *cavaliero* che si fa tra due baluardi, alcuni l'hanno fatto venire con la faccia dinanzi al pari della cortina; e questo acciò possa scoprire le fronti de' baluardi: ma alcuni altri l' hanno fatto dentro, lasciando fra il cavaliero e la cortina spazio assai capace; e questo acciò che, essendo battuto, per esser una machina più alta della cor-

tina, le sue rovine non caschino nella fossa e la riempino; oltre che, il lasciare strada fra il cavaliero e la cortina dà il transito innanzi e in dietro a quelli che la difendono. E per questo stimo esser meglio il farlo dentro alla cortina, e più presto alzarlo un poco più, acciò che scuopra le fronti de' baluardi. A questo cavaliero si faranno due cannoniere per fianco, le quali scuoprino la campagna; ma nella faccia dinanzi sarà bene non vi far cannoniera alcuna, perciò che verriano tanto scoperte, che senza difficultà sariano imboccate. L' altezza del cavaliero deve esser tanto più che quella della cortina, quanto basti a scoprire la campagna e travagliare sì il nimico, che non possa, con ogni piccola ricoperta di trincea o altro, venire in su la fossa: però non doverà alzarsi sopra la cortina meno di sette o otto braccia.

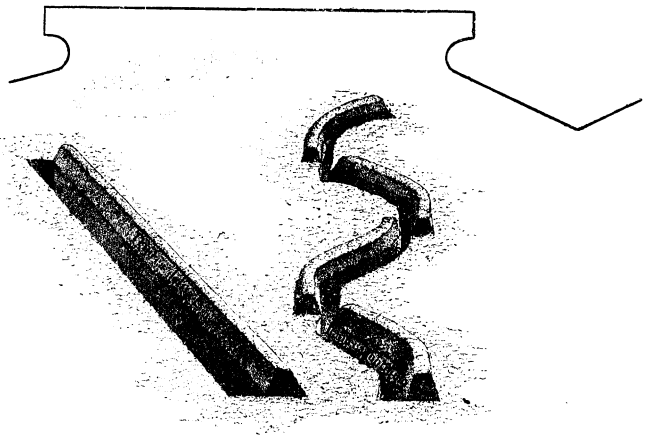


Si è [1] nella parte di sopra ragionato, quali sieno i più opportuni modi per assicurare le città e fortezze dalle forze de' nemici. Ora in questa seconda parte, per l'opposito, dobbiamo ragionare de i modi d' offendere ed assalire le medesime fortezze. Tra' quali modi si connumerano le batterie, le scalate, gli assalti, le mine, la zappa, ed altri, come nel progresso si vedrà. Ma tra tutti, il più forte ed inevitabile e sicuro pare che sia quello della marra, quando si possa mandare ad effetto, ciò è che si possa sicuramente venire sotto le mura della fortezza. Però prima parleremo del modo di condursi sicuramente in su la contrascarpa, e di quivi nella fossa sotto le mura.

---

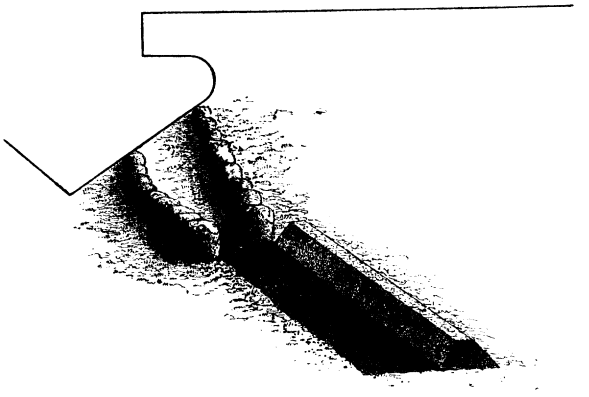
[1] Il cod. *A* premette (pare, d'altra mano) questo titolo: « Seconda parte, ove » l'autore ragiona de' modi d' offendere ed » assalire le fortezze ».

Il qual modo non è altro, che con *strade coperte,* o *trincee* che dir le vogliamo, venire avanti. Sono le *trincee* alcune strade o fossi, cavati nel terreno e ricoperti dall' argine che col terreno cavato se li fa, per li quali si viene accostando alla fortezza: e si deve, nel mettere ad effetto tali trincee, avvertire di non le drizzare per linea retta verso qualche parte della fortezza, onde possino da' difensori esser scoperte e vedute, perciò che con i loro tiri proibirebbero il poter dimorar in esse trincee. A questo inconveniente hanno voluto alcuni por rimedio con fare le trincee oblique e tortuose, e non per linea dritta: il qual modo veramente ha maggior sicurezza, ma non è però in tutte le sue parti totalmente sicuro; perciò che, almanco in alcune svolte, si resta veduto e scoperto da quelli della fortezza. Però altri, ed al parer mio con miglior consiglio, hanno fatto le trincee per linea dritta, ma volte in parte onde non siano scoperte da'difensori della fortezza; sì come nell'esempio contrascritto si vede.



Quanto poi al poterle far sicuramente, si deve tener quest'ordine. Prima si osservi diligentemente, dal luogo dove deve cominciare la trincea, secondo qual dirittura bisogni farla, acciò che non venga scoperta da' difensori: il che fatto, si comincierà di notte a cavare secondo quella dirittura, facendo una stradetta larga circa dua braccia, gettando il terreno che si cava verso la città o fortezza, lontano da essa strada quattro braccia in circa, acciò che tra essa strada e la terra pur ora gettata rimanga spazio di potervi gettare l' altro terreno che, nello affondare ed allargare la strada, si caverà. Con questo lavoro si anderà in una sol notte più avanti che sarà possibile; e si farà, a ogni sette o otto braccia, una buca profonda due braccia ed altrettanto larga per ogni verso; ed in ciascuna d'esse si lascierà un uomo, il quale, e dalla profondità della buca e dal terreno gettato verso la fortezza, verrà ricoperto. Questi uomini si lascieranno di

giorno in queste buche; i quali potranno cavare la trincea e ben lavorare al sicuro. La profondità della trincea sarà, come si è detto, dal piano della campagna due braccia e mezzo in circa: ma perchè il terreno, che si cava, si getta poi in su l'argine, le due braccia e mezzo cavate importeranno più di cinque dall'altezza dell'argine; perciò che la fossa della trincea si doverà fare larga circa sette braccia, tanto in bocca quanto in fondo, e la grossezza dell'argine da basso verrà circa sei braccia, e manco ancora nella sommità. Con questo modo ci condurremo, lavorando sicuramente, fino in su la contrascarpa: di poi, perchè non così facilmente si potrà lavorare nella fossa, dimostreremo qui appresso con qual modo si debba con sicurezza venire dalla contrascarpa sotto la muraglia.



Sendo dunque arrivati su la fossa per condurci sotto la muraglia, il più sicuro e spedito modo sarà questo. Prima si taglierà la contrascarpa fino al piano della fossa: di poi, per poter uscir fuori di tal tagliata, si comincierà a spingere in fuora una balla di lana o vero un gran fascio di legname, e questo con prestezza si cercherà di coprire di terra; e nel medesimo modo, uscito che si sarà con questa prima balla o fascio, si uscirà con il secondo, caminando verso l'orecchione del baluardo; e con simil modo si uscirà ancora caminando verso l'angolo del baluardo; abbracciando con queste due trincee tutto quello spazio della faccia del baluardo ch'aremo in animo di voler zappare. E così, messa che sarà la prima balla, ci servirà per ricoperta nel metter la seconda; e tutto quello spazio, che resterà tra l'uno e l'altro di questi argini di balle o fascine, si anderà cavando più a fondo che si potrà, gettando il terreno sopra detto argine, alzandolo ed ingrossandolo il più che sarà possibile: perciò che questo deve esser riparo a tutte l'offese circostanti, ciò è a i tiri de i fianchi, all'impeto delle sortite, ed all'offese delle case matte; avvertendo sempre gli espugnatori, ch'in tutti que' modi, che possono, tenghino

levate le offese d' alto, perciò che a queste le trincee della fossa poco possono far riparo. Le quali offese d' alto si torranno via, o col battere e rovinare il parapetto, onde i difensori non possino affacciarsi in su la cortina; o vero col tenere continovamente archibusieri a posta presso alla contrascarpa, ricoperti da qualche trincea; o veramente (e questo sarà forse il miglior modo) col fare qualche cavaliero rilevato alla campagna e talmente situato, che possa battere per cortina tutti que' luoghi, onde l'assalitore ne potesse esser offeso e molestato. E perchè non si è altrove di sopra dichiarato questo termine di *battere per cortina,* è necessario, per maggior intelligenza, dichiararlo. Dico dunque, ch' il *battere per cortina* altro non è ch' il fare un cavaliero, o altro luogo rilevato nella campagna, di dove si possa scoprire qualche parte del parapetto, o cortina, dalla parte di dentro, e batterlo con l'artiglierie piantate in sul cavaliero.

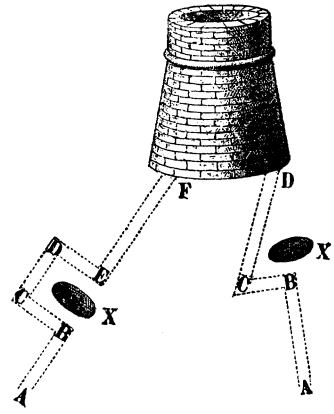
Séguita che parliamo delle *mine:* la quale è offesa violentissima, ma però molto fallace, e che molte volte non si può usare, per esser la fortezza, o per arte o per natura, assicurata da esse mine: per natura, se sarà circondata da acque; per arte, se vi saranno fatte le contramine quando si fabricò, o veramente se si faranno quando si dubiterà che la fortezza non sia minata. Ma quando essa mina si conduce ad effetto, non è alcun dubio che opera con grandissima violenza e con gran rovina. Queste mine si fanno con cave sotterranee; per le quali cave si va sotto un fianco d'un baluardo, o sotto qual si voglia altro edificio, che si voglia minare. Perciò che, condotta che si sia la cava al destinato segno, allargandosi quivi in maggior ampiezza, vi si pongono molti barili di polvere; dalla quale si parte con un solco di polvere, e, tornando in dietro per la medesima strada che si tenne in fare la mina, dandoli poi il fuoco, con notabile rovina si spiana ed atterra qualunque e quanto si voglia gagliardo edificio. Ma per condursi al luogo destinato, si averà qualche difficoltà: perchè dovendosi lavorare sotto terra, se non si usa gran diligenza, facilmente si smarrirà la dirittura, e si perderà la via di condursi al luogo desiderato; ed in questo errore via più facilmente s' incorrerà, quando non si potrà fare la cava per linea retta; il che molte volte accaderà, per molti e diversi impedimenti. Però, prima che passiamo ad altro, fa di mestiero che dimostriamo il modo

con il quale, caminando sotto terra, ci possiamo condurre al luogo disegnato.

Quando dunque si sarà determinato di voler fare la mina, e da che luogo sia di mestiero cominciarla, primieramente si comincierà a cavare una buca a guisa d'un pozzo, la quale vada giù a perpendicolo; e questa si farà tanto profonda che, caminando poi sotterra verso il luogo che s'intende minare, s' abbia a caminare a livello, senza avere a salire o scendere: perciò che, quando non s' andassi innanzi equidistantemente all' orizonte, la cava riuscirebbe corta, nè ci condurrebbe sotto il luogo proposto. Similmente, si deve avvertire di caminare 10 innanzi per linea retta, senza torcere a destra o a sinistra, se già, come di sopra si è accennato, con qualche impedimento non ci si proibisse; al quale impedimento poco appresso troveremo rimedio. Fatto dunque il pozzo con debita profondità, si piglierà la distanza per linea diritta dal pozzo al luogo che si vorrà minare: la qual distanza bisogna che sia presa molto esquisitamente; però, potendosi accostare al luogo destinato, si misurerà con filo esattamente; quando che no, sarà di mestiero con qualche istromento da pigliar distanze, sì come a suo luogo insegneremo, prendere detta lontananza. La quale presa, si osserverà, dal luogo donde s' incomincia la cava, nella bussola, 20 quanti gradi declini la linea retta, dal principio della cava al luogo destinato, dalla linea meridiana; la qual declinazione, presa che sia esquisitissimamente, si manterrà sempre nella strada sotterranea, acciò non si venisse deviando a destra o a sinistra. Ma quando si trovasse qualche impedimento, come sarebbe qualche pozzo o simil altro ostaculo, e che non ci fosse conceduto il procedere avanti dirittamente, allora si declinerà a destra o a sinistra, secondo che più ci tornerà commodo; avvertendo di torcersi sempre ad angolo retto, acciò più facilmente si possa arrivare al luogo destinato. Il che si potrà fare in due maniere. La prima delle quali sarà come nella seguente prima 30 figura si vede: che volendo noi andare per linea retta dal punto A all'F, avendo ritrovato l'impedimento X, si torcerà, come si vede, secondo la strada BC ad angolo retto; di poi s'anderà inanzi, secondo che si vede, dal C al D, tanto che giudichiamo che basti per sfuggire l'impedimento X: di poi si tornerà secondo la DE, pure ad angolo retto, facendo la distanzia DE uguale alla CB. Il che fatto, sarà il punto E ritornato in su la medesima dirittura AF, e si sarà cami-

nato inanzi tanto, quanto è la distanza C D; e seguitando alla medesima dirittura dal punto E al punto F, si arriverà al luogo destinato. L'altro modo si farà come nella seconda figura si vede: ciò è, quando saremo con la cava arrivati all'impedimento X, usciremo in fuori ad angolo retto secondo la strada B C, la quale si farà tanto lunga che basti per sfuggire esso impedimento; quando poi saremo nel luogo C, volendo per la più breve condurci al luogo destinato D, potremo andare per linea retta. Ma qui è necessario avvertire due cose: l'una è, che la medesima declinazione della bussola non ci potrà servire nella cava C D, che ci arebbe servito potendo seguitare secondo la dritta strada A B D: la seconda è, che la distanza dal punto C al punto D sarà maggiore della distanza B D; e tanto più sarà grande, quanto più la B C sarà lunga. A questa seconda difficoltà, ciò è del trovare la distanza C D, si rimedierà in questa maniera: prima si considererà quanta era tutta la distanza A B D, la quale ponghiamo, per essempio, che fosse quattrocento braccia; delle quali si tragga la distanza A B, la quale suppongo che sia cento braccia, di maniera che resterà la distanza B D trecento braccia; le quali braccia 300 si multiplichino in sè medesime, che faranno novanta mila. Di poi si multiplichi in sè medesima la distanza B D; la quale ponghiamo che sia quaranta braccia, che multiplicate in sè stesse fanno 1600: e questo numero si congiunga con il 90000, ed aremo 91600: del qual numero ne piglieremo la radice quadrata, la quale è circa 303: e tante braccia saranno dal punto C al D. E con questa medesima regola si procederà sempre. Per trovar poi la differenza della declinazione dalla linea meridiana tra la cava B D e la C D, si farà in questa maniera. Prima si disegnerà un triangolo rettangolo simile al triangolo B C D, ciò è il quale abbi i lati secondo le proporzioni delle tre distanze B C, C D, D B; il che si farà facilmente sopra un foglio o vero sopra una tavola, con l'aiuto della scala simile a quella con la quale abbiamo disegnato le piante delle fortezze. Fatto questo, si accommoderà la bussola sopra la linea B D, di maniera che si vegga la declinazione di essa linea B D dalla linea meridiana: di poi s' accomoderà l' istessa

Luogo che si vuol minare



bussola sopra la linea C D, osservando la sua declinazione dalla medesima linea meridiana; la quale declinazione, osservata diligentemente, sarà quella medesima che si deve osservare nel fare la cava CD, per condursi al luogo determinato, senza errore.

Arrivati che saremo al luogo destinato, si darà principio a far il *forno:* il quale altro non è ch' una piccola stanzetta a guisa d' una volta, nella quale va posta la polvere. Questo forno si farà di figura e grandezza diversa, secondo che si vorrà rovinare diversi edificii: perciò che se vorremo rovinare una parte d' una cortina, il forno si deve fare più lungo che largo, facendo venire la sua lunghezza sotto la lunghezza della cortina, e la larghezza che corrisponda alla grossezza della cortina; ma se vorremo minare qualche corpo di difesa d' altra figura, come sarebbe un fianco o vero una fronte d' un baluardo, allora si potrà fare il forno poco differente circa la lunghezza e la larghezza. Quanto poi alla capacità e grandezza sua, ci dobbiamo regolare secondo che la fabrica da minarsi sarà più o meno gagliarda: e se si farà detto forno che sia circa a quattro braccia per ogni verso, sarà di grandezza mediocre. Questo si deve d'ogni intorno armare di tavoloni grossi due o tre dita, acciò assicuri la polvere dall' umidità. Di poi si spargerà nel fondo di detto forno un suolo di polvere alto circa a quattro dita; di poi s' empierà il forno di barili di polvere, della più fina e gagliarda che si faccia. Fatto questo, si ordinerà lo stoppino con che si vuol dar fuoco: e questo ancora, per assicurarlo dall' umidità, si metterà in un canale di piastra di ferro, facendoli molti fori, acciò lo stoppino non venga a suffogarsi e spegnersi. Ma acciò che la mina non venga, quando sia accesa, ad essalare per la cava fatta, si terrà questa maniera. Quando con la cava saremo vicini al luogo, che s' intende minare, circa a 12 o 14 braccia, non si seguiterà più di fare la cava della mina per linea retta, ma si andrà torcendo con due o tre volte, come nella sottoposta figura si vede: [1] di poi, quando sarà accommodata la polvere e lo stoppino, si verrà riturando benissimo la cava, intraversandola con pezzi di travi e con terra ben battuta e serrata. E perchè il fuoco non fa forza se non per linea retta, le svolte lasciate alla bocca del forno, con quei sodi che tra esse saranno, faranno grandissima resistenza all' impeto del fuoco. Devesi ancora

[1] La figura manca in ambedue i codici.

avvertire di fare che la parte superiore del forno sia la più debile, acciò che il fuoco, non trovando dalle bande dove rompere, più facilmente spinga all' in su, levandosi in capo tutto quello che troverà; e così venga la mina a non esser fatta in vano, ma a far l' effetto.

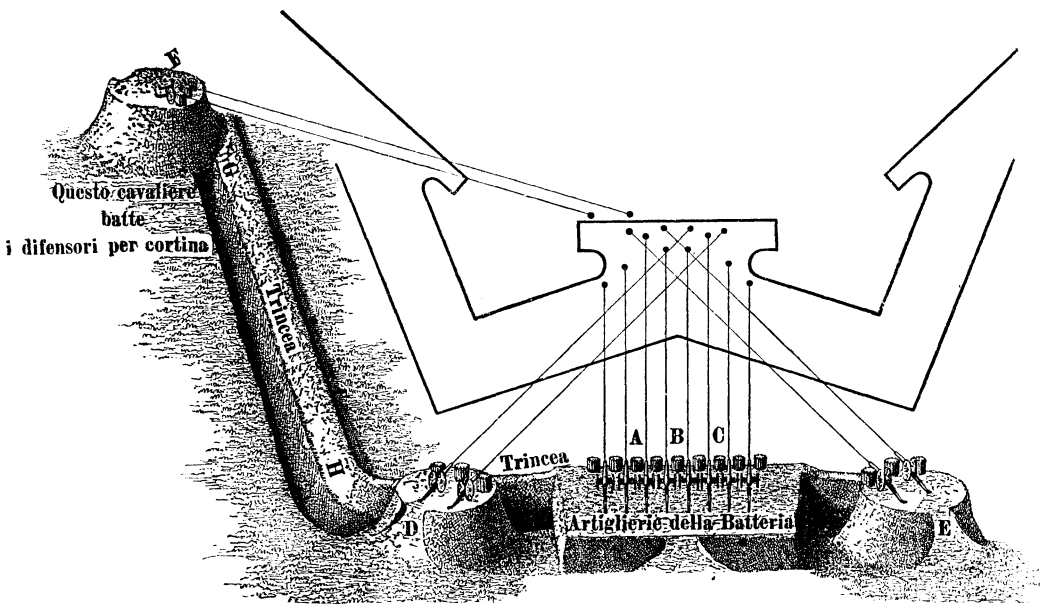
Essendosi trattato delle trincee e delle mine, che sono mezzi assai importanti all' espugnazione delle fortezze, séguita al presente che trattiamo dell' espugnazione più principale e più sicura dell' altre: la quale si fa con l' aprire per forza di batteria una parte del recinto, alla quale, aperta che sia, si venga poi con violento assalto, per penetrare dentro al recinto ed impadronirsi della fortezza. Per esser dunque questa maniera d' espugnazione molto importante, di essa più diffusamente e minutamente ragioneremo; dimostrando il modo come si devano condurre le artiglierie sotto la fortezza, come si devano ordinare, in che maniera si abbino a tener difese, a qual parte della fortezza si devano dirizzare, e finalmente, fatta che sia la batteria, in qual maniera si debba venire all' assalto.

Ma prima, inanzi che procediamo ad altro, mi pare a proposito parlare alquanto intorno a una disputa curiosa che corre tra alcuni che fanno professione di bombardieri periti: la quale è, s' è meglio piantar l' artiglieria alla muraglia, che si vuol battere, più vicina che sia possibile; o pure, se stando lontana per una certa distanza, verrà a far maggior effetto ch' essendo molto vicina. E la cagione di trattar di ciò è il sentire, ch' alcuni hanno per opinione, anzi pur nella mente loro come per cosa certissima, che l' artiglierie faccino maggior passata stando a una certa determinata lontananza, che se fossero più vicine: la qual opinione, ancor che abbia infiniti fautori, non resta però che non sia falsa, ed in un certo modo ridiculosa; sì come la esperienza, a chi far la vorrà, può far manifesto, e la ragione, a chi con retto giudizio discorrerà, può persuadere. Perciò che, sendo il moto della palla un moto violento, chi dubiterà che, separata che sia dal suo movente, non vadi sempre perdendo di forza? Ma intorno a questo in altro luogo, e più diffusamente, si parlerà: e ritornando all' investigare se la batteria si deve fare più da vicino che si possa, o pure a una certa determinata lontananza, veggiamo se vi sono alcune ragioni per le quali si debba stare alquanto lontano; atteso che, se si dovesse aver risguardo solamente all' effetto della percossa, chiara cosa è, che quanto

più l' artiglieria sarà da presso, con tanto maggior violenza ferirà ed aprirà la muraglia; in tanto che se si potesse accostare la bocca del pezzo, che toccasse il muro, senza dubbio alcuno farebbe grandissima rovina, e sarebbe questa una specie di mina. Ma se l' artiglieria sarà piantata molto vicina alla muraglia, verrà, in un certo modo, più sottoposta all' uscite improvise del nimico; il quale, venendo con buon numero di soldati per la strada coperta ad assalire li bombardieri e li aiutanti, vi sarà qualche pericolo, che l' artiglieria non sia inchiodata. Il qual pericolo si sfuggirà ordinando la batteria più lontana: perchè, quando bene l' inimico esca, non può venir così all' improviso (dovendo caminare per buon spazio, inanzi che si conduca all' artiglierie), che non dia tempo di soccorrerle con parte dell' essercito e ributtare il nimico. Dall' altra parte, se la batteria sarà piantata assai lontana, verrà ad esser più soggetta all' offese, ch' i difensori del parapetto con artiglierie e moschettoni li potranno fare: dove che, se la batteria sarà posta vicina alla muraglia, i difensori, volendo batterla per rompere e scavalcare l' artiglieria ed ammazzare i bombardieri, saranno costretti alzarsi molto sopra 'l parapetto, se vorranno poter tòr di mira quelli che saranno intorno alla batteria; il che sarà cagione che quei di fuori, che stanno pronti per levar le difese, potranno più facilmente offendere i difensori e rompere l' artiglierie, le quali, dovendosi tirare d' alto a basso, verranno con le parti di dietro elevate assai sopra il parapetto. Aggiungesi a questo ancora, che quando la batteria sarà piantata vicino alla muraglia, l' artiglierie de i difensori, non potendo tirarli se non di ficco, meno la potranno molestare che quando fosse piantata più lontana: perciò che quando il tiro non va radendo e spazzando la campagna, poco effetto può fare, non offendendo se non in un luogo solo. Considerate dunque le commodità ed incommodità che s' hanno a piantar la batteria più lontana o più vicina, si può conchiudere che il porla vicina sia molto meglio; e tanto più che, se sarà piantata lontana, facendo i tiri minor effetto, oltre alla maggior spesa, ci vorrà tanto più tempo, che facilmente i difensori aranno commodità di far dentro alla muraglia le solite ritirate e ripari con altri forti; il che raddoppierà la fatica de gli assalitori, e forse la tardanza d'essi darà tempo di poter chi che sia soccorrere la fortezza.

Piantata dunque che sarà la batteria, è credibile ch' i difensori,

vedendo il soprastante pericolo, non siano per perdonare a fatica alcuna, anzi si esporranno ad ogni gran risico, per proibire il suo intento al nimico; per lo che non mancherà di raddoppiar le offese, acciò molesti e travagli di maniera i ministri che assisteranno all' artiglierie, che non possino mettere ad essecuzione essa batteria. Onde sarà di mestiero, che gli assalitori ancor essi faccino ogni opera, col moltiplicar l' offese, di proibire a i difensori l' affacciarsi a nessun conto sopra il parapetto: e ciò si farà, oltre a gli archibusieri ordinarii che sotto la trincea stanno levando le offese, con l' alzare, da l' uno
10 e da l' altro fianco della batteria, il terreno, piantandovi poi sopra alcuni pezzi d' artiglieria, li quali continovamente attendono a molestare chiunque ardisce affacciarsi sopra 'l parapetto; e quando ciò non bastasse, ottimo rimedio sarà il fare uno o due cavalieri, i quali scuoprino dentro della fortezza, e battino per cortina quella parte che s' intende d' aprire con la batteria. Di maniera che tutta la batteria, ordinata con le sue difese, sarà come nella sottoposta figura si vede: nella quale per le lettere A, B, C si denotano l' arti-



Questi cavalieri D, E proibiscono ai difensori l'affacciarsi al parapetto

glierie della batteria; i due cavalieri D, E sono quelli che, sendo posti per fianco alla batteria, proibiscono con i lor tiri l' affacciarsi
20 al parapetto; dall' uno e l' altro di questi cavalieri si tirerà una

trincea sino alla batteria, acciò sicuramente si possa scorrere da essi alla batteria secondo il bisogno; il cavaliero segnato F è quello sopra il quale va piantata l'artiglieria che batte i difensori per cortina, come per le linee tirate si vede; da questo cavaliero parimente al cavaliero D sarà fatta una trincea, come si vede la G H, la quale tenga difesi e ricoperti quelli che, per soccorrere in ogni occasione il cavaliero F, avessero a scorrere tra esso e la batteria. E sì come si è fatto il cavaliero F dalla parte sinistra, così se ne potrà fare un altro dalla parte destra. E questo è quanto appartiene all'ordinanza della batteria. 10

Resta che veggiamo quali sorte d'artiglieria siano più al proposito per far la batteria. Nel qual caso dico che, se s'averà a battere forti di terreno senza muraglia, si doverà adoprare cannoni petrieri con palle di pietra; perciò che nel battere il terreno, il quale più facilmente si passa che la muraglia, non sono necessarii tiri così violenti come nella muraglia. Ma si deve avvertire, nel batter forti di terreno, di cominciar a batter tant'alto, quanto le palle dell'artiglieria sarà bastante a portar via del terreno, e così, calando a suolo a suolo, venire rodendo e consumando a poco a poco il forte; chè se si cominciasse a batter da basso, le palle ci si sotterrerebbono dentro, ed 20 in cambio di disfarlo si verrebbe a maggiormente fortificarlo. Ma se si averà a battere una muraglia, a me piacerebbe assai che prima con cannoni petrieri si tirassero alcune botte nella parte che s'intende di rovinare; le quali botte non vorrei che passassero la muraglia, ma solamente la scotessero ed intronassero, acciò che venisse a rendersi più pronta alla rovina: di poi dirizzerei buon numero di colubrine e di cannoni di gran passata, e questi, aggiustati un braccio o due sotto il cordone, farei scaricare nel medesimo instante, chè così verrà facilmente tagliata la muraglia; la quale, sendo stata prima intronata, se ne verrà al basso, e, con le sue rovine facendo una gran 30 scarpa, agevolerà la salita per venire all'assalto. E quando queste prime rovine non si alzassero tanto, che pareggiassero quella parte della cortina che fosse restata in piedi, bisognerebbe far un'altra batteria da basso, acciò finalmente venisse aperta la strada all'assalto.

Ma in questo luogo non è da passar sotto silenzio un dubio di grandissima importanza e di non piccola difficoltà: il quale è, se sia meglio battere una parte della cortina tra l'uno e l'altro baluardo, o

pure volger la batteria ad una faccia del baluardo; perciò che in questo caso sono stati diversi i pareri. Che se noi vogliamo aver risguardo alla facilità dell' aprire la muraglia, chiara cosa è che in più breve tempo, con minor spesa e travaglio, s' aprirà una parte della cortina ch' un baluardo, per essere quivi il terraglio men largo; e similmente questa strettezza del terrapieno non darà campo a i difensori di fare altra ritirata ch' al piano della fossa, nè verranno ad essere a cavaliero al nimico: dove che, se si batterà il baluardo, non si potrà mai tanto consumare, che non rimanga piazza a i difensori di far la ritirata, e, restando a cavaliero al nemico, rifortificandosi di nuovo, rendergli l' assalto più difficile. Dall'altra parte, se si aprirà la cortina, nel venire all' assalto saranno gli assalitori molto esposti all' offese: perciò che, oltre all' offese che gli verranno fatte per fronte, i due fianchi de' baluardi convicini con frequenti tiri d' artiglieria gli saluteranno stranamente; e quando anche averanno penetrato dentro alla cortina, se la fortezza sarà con ragione fabricata, non ci mancheranno altri fianchi che grandemente gli offenderanno. Vero è che questi danni si potrebbono in parte scemare, col battere non nel mezzo della cortina, ma a canto al fianco de l' uno de' baluardi: perciò che l' offese di questo non potrebbono far niente, per essergli l' inimico troppo sotto; e l' offese dell' altro baluardo, per la maggior lontananza, opererebbono manco. Considerate dunque le difficoltà dell' una e l' altra parte, io non risolverei che si battesse la cortina, se io non fossi certo di potere accecare i fianchi e rendergli inutili: ma in questo caso assalirei la faccia del baluardo, perchè qui sarei sicuro di non avere altra offesa che quella che mi venisse fatta per fronte; la quale cercherei di tor via con cavalieri che, e per fronte e per cortina, battessero in maniera il baluardo, che non fosse permesso a i defensori lo starvi senza estremo risico.

Aperta finalmente la muraglia, resta che si venga all' assalto: il che non deve però esser fatto a caso e temerariamente; ma, prima che vi si venga, bisogna esser molto circospetto, acciò non si esponesse buon numero de' migliori soldati a morte manifesta. Per lo che deve il capitano dell' artiglieria comandare che si vada a riconoscere e diligentemente considerare la batteria, e quali pericoli vi siano: perciò che è credibile che i difensori, quando viddero la batteria, s' andassero preparando e fortificando di nuove difese, e forse che apparecchiassero

qualche inganno occulto all' inimico, quando fosse per venire all'assalto. Devesi dunque mandare buon numero d'archibusieri, i quali, scaramucciando, saglino sopra le rovine della batteria, e diligentemente osservino quali ripari abbia, di nuovo, dentro fatto il nemico: perciò che tal volta si fanno nuovi forti di terra con fianchi forniti d'artiglieria, i quali mettono in mezzo l' apertura della batteria; fannosi ancora grandi fosse entro le quali si ascondono fuochi artificiati, e, quando il nemico è sceso nelle dette fosse per passarle, si accende il fuoco con grandissimo danno di esso. Però, se ci saranno simili impedimenti, bisognerà torgli via avanti che venire all'assalto: perciò che, altrimenti facendo, sarebbe un esporsi a troppo evidente pericolo. Se dunque vi saranno fosse, e che si dubiti che vi sia nascosa materia per ardere gli assalitori, si doverà rimediarvi, o col dargli fuoco prima che si venga all' assalto, o col condurvi tanta quantità d'acqua che n' assicuri dallo incendio. Ma se i difensori con nuova ritirata si saranno rifortificati, bisognerà che gli assalitori, per non si esporre alla furia de gli archibusi, moschettoni ed artiglierie, cerchino dalla parte di fuori d' alzarsi con cavalieri; sopra de' quali piantata l' artiglieria, possa guastar l'opere dell' inimico e levarlo dall'offese. E quando tutte queste cose saranno ordinate, e saranno rimossi i pericoli, allora si spingerà l' essercito nella fossa; nella quale, se la scesa non fosse così commoda, si rovinerà ed arrovescierà la contrascarpa per far scala a gli assalitori: e finalmente si verrà all' assalto.

Tentate che saranno tutte le maniere di render soggetta la fortezza con repentino sforzo, se il tutto sarà stato vano, non volendosi gli assalitori vergognosamente partire dalla incominciata impresa, non gli resterà altro ricorso che all'assedio, con il quale, e con la lunghezza del tempo, possa domare quelle forze che alle subite violenze hanno potuto contrastare ed opporsi. Però in questi brevi discorsi, dove delle diverse maniere di espugnare e soggiogare le fortezze si ragiona, diremo ancora qualche cosa dell' assedio.

L'*assedio,* dunque, altro non è che il vietare l'uscita a i difensori della fortezza, e l' entrata alle cose necessarie al vivere, talmente che essi finalmente, costretti dalla fame ed indebolite le loro forze, siano costretti a rendersi. Per il che si deve porre diligente cura, che niuno de gli assediati esca e si parta dal luogo assediato: perchè è cosa

chiara che gli assediati, se le sarà permesso di mandargli in luogo sicuro, caveranno della fortezza o città assediata tutte le genti inutili ed inette al combattere, come donne, vecchi, fanciulli, acciò che, scemate le bocche, possino per più lungo tempo, senza mancamento di vettovaglia, sostenere l' assedio. Anzi si deve tanto stimar il proibire l'uscita a gli assediati, ch' alcuni con sottile inganno, volendo assediare qualche città, hanno cominciato a poco a poco, con qualche scorsa di cavalleria, a dar la fuga a i castelli e ville circonvicine, gli abitatori delle quali, spauriti, si sono ritirati, come in sicuro luogo, alla città; di poi, quando sono state sgombrate e vòte di genti le dette ville, allora con più grosso essercito hanno gli espugnatori posto l'assedio alla città, la quale, accresciuta di popolo e non di vettovaglia, è stata sforzata a rendersi per fame in non molto tempo. Ma in tal caso due cose mi par che siano d' avvertirsi: l'una è, che tali scorrerie siano fatte in tempo che le ricolte siano ancora alla campagna, acciò che gli abitatori si ritirino alla città vòta di munizioni, le quali restino a gli assedianti: l' altra è, che si consideri qual multitudine di gente sia nella città, e quale da i luoghi circonvicini vi possa concorrere; e se il numero sarà tale che possa contrastare con gli assedianti, si deve andare molto avvertito di non accrescere talmente le forze della fortezza, che ne possino poi i difensori uscire in campagna e ributtare il nemico.

Nello stringere poi la fortezza con l' assedio, si è costumato procedere in due maniere: l' una si è con uno assedio alquanto più largo, e l' altra con assedio strettissimo; l' una e l' altra delle quali maniere al presente si dichiarerà.

Nell' assedio, dunque, più largo si occupano i passi principali intorno alla fortezza, per i quali passano le strade maestre; e quivi si fanno bonissimi forti, lasciandovi a ciascheduno buone guardie di cavalleria e fanteria, le quali vigilantemente custodiscono i passi, nè permettono che sorte alcuna di cose appartenenti alle vettovaglie e munizioni sia trasportata verso il luogo assediato: ed oltra a ciò, per maggiormente assicurarsi ch' i suoi medesimi, tratti dall' avarizia e dalla ingordigia del guadagno, non transferischino cosa alcuna nella fortezza assediata, si mandano gride e bandi capitali per quelli che ardissero a recare alcuna sorte di soccorso a gli assediati. Ed in queste proibizioni è necessario esser severissimo, ed in un certo modo crudele, mostrando a gli altri, col punire capitalmente i primi delin-

quenti, quanto ne sia a cuore l'esser ubbiditi; e massime in simili casi, dove l'allungamento del tempo importa assaissimo, dando comodità a gli amici de gli assediati di porgergli molte sorte d'aiuti.

Nell'assedio più stretto, e che veramente si può domandare assedio, prima si faranno intorno alla fortezza, che s'intende assediare, grandissime tagliate, e si spazzerà e raderà in maniera la campagna, che non sia lecito, senza esser scoperti, uscire e travagliare per il paese. Di poi si faranno forti di terra intorno a essa fortezza; e di questi sarà necessario farvene tanti, che la fortezza venga da tutte le parti circondata, facendogli distanti l'uno dall'altro non più di due terzi di miglio in circa, e lontani dalla fortezza tanto che non possino essere dall'artiglierie di lei travagliati: alla fabrica de i quali forti di gran comodo ci saranno i legnami dalle tagliate raccolti. E l'esser così, come si è detto, lontani dalla fortezza, oltre a l'assicurargli dall'artiglieria nemica, farà che gli assediati, volendo uscire a combattere, saranno costretti a venire in parte dove non possino dalla loro artiglieria aver aiuto, e per l'opposito riceveranno gran danno dall'artiglieria avversaria; anzi, quando anche gli assediati per fronte, ed altri alle spalle, gli assalissero, potranno con la sola artiglieria reprimere gli assediati, e con l'essercito farsi incontro a gli assalitori. In questa maniera di assedio, come nell'altro ancora, e più, se più si potrà, si doverà esser vigilante ed avvertito, che alcuna sorte di soccorso non passi dentro alla fortezza; anzi, se sarà possibile, oltre il levargli il soccorso della vettovaglia, si cercherà di torgli l'acque ancora, derivando in altra parte i fiumi che per essa fortezza passassero, e privandogli dell'acque de i pozzi e de i fonti, col fare fosse profonde sino sotto il piano di essi pozzi, ed usando gli altri argomenti ch'a ciò fare parranno più opportuni. Sono anche stati alcuni che hanno cercato d'avvelenare o putrefare l'acque, che la fortezza irrigano o circondano; per la quale putrefazione l'aria corrotta ancora ha arrecato mortalissime infermità a gli assediati, dalle quali indeboliti, ed estenuati dal digiuno, sono stati finalmente costretti a rendersi.

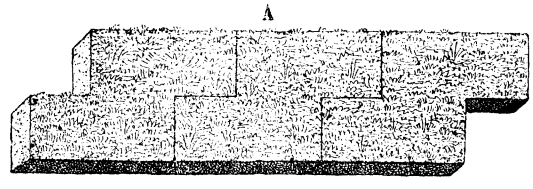
DEL FORTIFICAR DI TERRA.

Perchè di sopra si è fatta più volte menzione di far forti di terra, utili e necessarii e per le difese delle città e per l'espugnazione ancora, è necessario in questo luogo darne qualche istruzione; e ciò si deve tanto più fare, quanto che a i muratori ordinarii non è così noto il fabricar di terra come di muraglia. E però, quando s'averà a fortificare di muraglia, basterà solamente dare al capomaestro de' muratori il disegno della fortezza con le sue misure; ed esso poi, come persona prattica, saprà benissimo quali materie, istrumenti ed operazioni saranno necessarie per mandar ad essecuzione la disegnata fabrica: ma il lavorar di terra è cosa più da soldato che da muratore. Però alquanto diffusamente dimostreremo quali stromenti, quali materie e che ordine si deve tenere nel fabricar di terra.

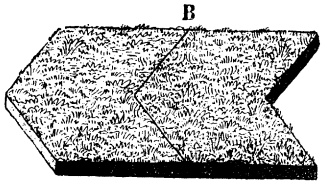
E prima, quanto alla forma della fortezza, si devono osservare le medesime misure, formare i fianchi e cavar le difese nell'istesso modo, che se s'avesse a fortificar di muraglia. Perciò che allora solamente si fortifica di terreno, quando per la brevità del tempo non ci è permesso il murare. E prima, avanti che più oltre passiamo, per esser meglio intesi, dichiareremo alcune materie ed alcuni istrumenti necessarii all' opera nostra.

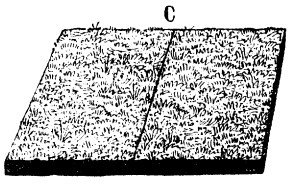
E circa la materia, quella di che noi ci serviremo più, saranno alcune piote di terra erbosa, cavate di praterie o argini; la qual terra, per esser contesta con le radici dell' erba, è molto fissa, e fa bonissima presa, tutta volta però che non sia arenosa o troppo bagnata. Queste piote si devono cavare e tagliare secondo una delle figure, che si veggono notate per A, B, C; le quali sono figure ch'insieme si commettono e scambievolmente si sostengono. Ma perchè non in tutti luoghi si truova comodità d' avere le predette piote, come sarebbono i luoghi montuosi, allora si deve far buona provisione di terra da far mattoni; e questa, ben trita e netta da i sassetti, s'impasterà con acqua, mescolandovi entro

A

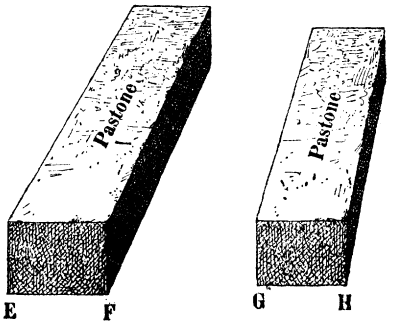


pula di grano, o veramente fieno trito, o paglia battuta, o vero cime di scope; o, potendo avere scotolatura di lino, sarebbe eccellentissima:





e di questo terreno si formeranno, in forme simili a quelle de i mattoni, alcuni pastoni grossi un quarto di braccio e lunghi due terzi in circa; come nelle figure segnate EF, GH. Si farà ancora gran provisione di scope, o vero altri legnami sottili e forti, come castagni o rovere, e che siano verdi: e di questi se ne piglieranno quanti con una mano se ne possono abbrancare, e tenendo con una mano forte la parte più grossa, con l'altra si torceranno ed avvolgeranno insieme; di poi si piegheranno e doppieranno destramente, avvolgendoli pur tuttavia; e piegati che siano, si legheranno con ginestre e salci. E queste si domandano manocchie; come si vede nelle figure K, LM.



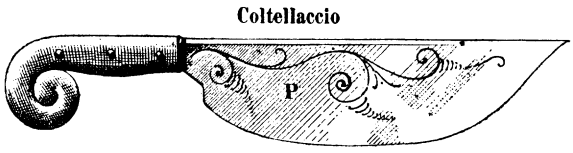
Manocchia

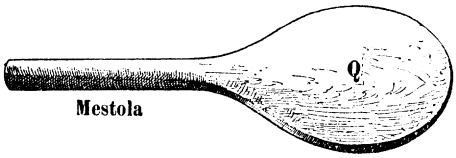
Manocchia

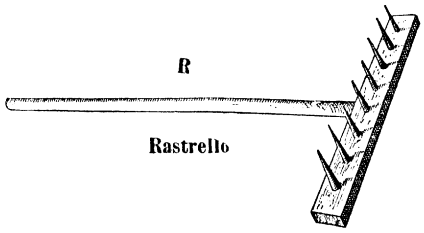
Di queste se ne prepara gran quantità, acciò che siano pronte per quando si mettano in opra. Sono ancora molto buoni, per tale essercizio, alcuni manipoli o manaiuole, che se le dichino: le quali si fanno di scope legate insieme in fascetti, con ginestre o giunchi, in due luoghi vicino alla parte più grossa, ciò è dove sono tagliate, e dall'altro capo si lasciano sparse, come nella figura NO si vede; e questi manipoli si fanno grossi quanto con una mano si può capire. Bisogna poi, per raffilare i pastoni

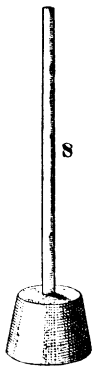
Manaiuole

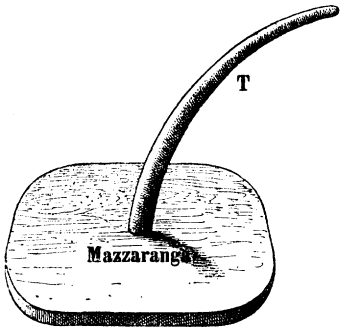
e le piote, avere alcuni coltellacci grandi, come si vede il coltello P. In oltre, per battere i pastoni e le piote, acciò s'unischino bene insieme, bisogna avere alcune mestole di legno gravi e dure, come per la figura Q si vede. Per nettare poi la terra da i sassi, si averanno rastrelli di ferro, come si vede nella figura R; per assodare poi e battere la terra, si averanno de' pil-
10 loni o pistoni, come si vede il pistone S; e per spianare ed assodare insieme il terreno, si averanno delle mazzeranghe, come si vede nella figura T. Oltre a queste cose, è necessario avere quantità di corbe e corbelli per portare il terreno; e così zappe, zapponi, vanghe e pale. Sarà ancora necessario
20 aver buon numero di gabbioni, fatti come la figura V, i quali, pieni di terra, si possono mettere in cambio di parapetto: e similmente gabbioni quadri, simili alla figura Y, similmente pieni di terra, si

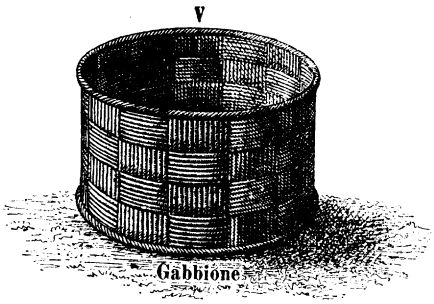


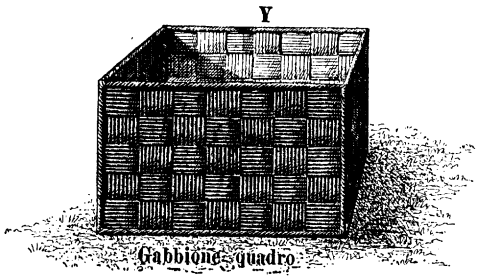




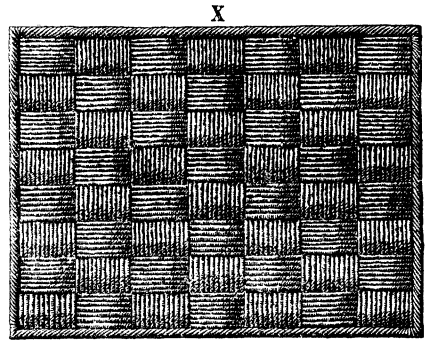






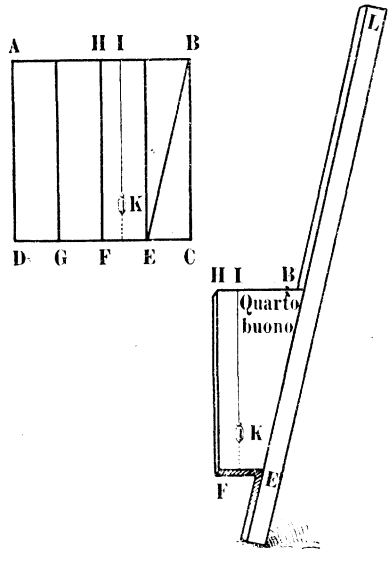


potranno accommodare per merloni e parapetti nelle piazze da basso. Fannosi ancora alcuni graticci, simili alla figura X, di castagno; i quali si potranno accommodare, in cambio di piote e pastoni, dalla parte di dentro.



Graticcio

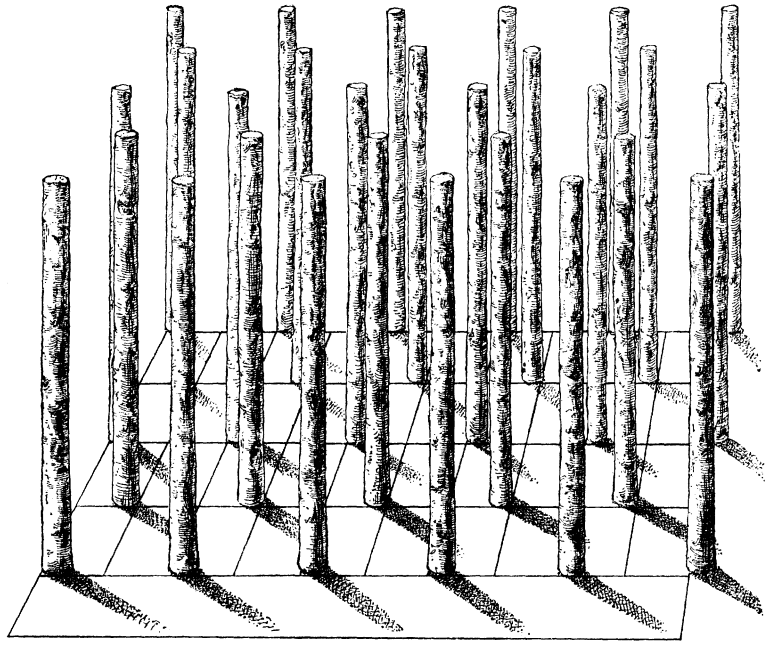
Avanti che venghiamo alla fabrica particolare del forte di terra, sarà molto a proposito che noi dichiariamo la regola di fare il *quarto buono;* ch'è uno stromento da poter ordinar le scarpe secondo la proporzione che vorremo. Però si deve pigliare una tavola, la quale per ogni verso sia un braccio, come è nella figura A B C D; e se vorremo dare di scarpa un quarto, un quinto, o vero un sesto, per braccio, si dividerà la linea D C in quattro, cinque, o sei parti: come nell'essempio si vede, dove noi supponghiamo voler dare per ogni braccio d'altezza un quarto di scarpa; però abbiamo divisa la linea D C in quattro parti uguali, una delle quali è la C E. Tirisi di poi dal punto B al punto E la linea B E, e seghisi via il triangolo B E C: e perchè sia più comodo tale istromento ad esser maneggiato, si taglierà via la metà A D F H. Segnisi poi la linea I K ad angoli retti sopra la B H, e nel punto I si accomodi il filo con il perpendicolo, come si vede per le lettere I K; il quale, nell'usar lo stromento, si farà batter giusto secondo la linea I K. Quando poi vorremo dare il giusto pendío alla scarpa, averemo un regolo diritto e saldo lungo circa quattro braccia, una delle estremità del quale si accosterà in terra a canto alla corda, che sarà di già tirata nel disegnar la pianta; e tenendo esso regolo diritto, se gli accosterà il lato del quarto buono B E; di poi, inclinando o alzando esso regolo, si ridurrà a segno, che il perpendicolo batta giusto sopra la linea I K:



ed allora il regolo averà la debita inclinazione e pendío di un quarto per braccio, come nell' altra figura appresso si scorge. E questo ci servirà per regola e guida in proporzionare la scarpa della nostra fabrica in tutte le sue parti con uguale inclinazione.

Ordinate che si saranno tutte le soprascritte cose, si tireranno le corde secondo il disegno della pianta, la quale, come altra volta si è detto, deve in tutte le sue parti osservare le medesime proporzioni e misure che nel far di muraglia. Di queste corde se ne tireranno due, una per di fuori al recinto della fortezza, e l' altra di dentro; e
10 si porranno lontane l' una dall' altra quattordici braccia. Di poi si comincierà a cavare il terreno tra l'una e l'altra corda, profondandosi fin che si truovi il terreno sodo e fisso da poter reggere tutta la fabrica. Di poi si comincierà a riempire, alzandosi in su di mano in mano, ma più dalla parte verso la corda esteriore, talmente che la superficie del terreno venga piovendo all' indentro, ed abbia per ogni braccio di larghezza un quarto di pendío. E quando si sarà arrivato al piano della campagna, tra le due prime corde se ne tireranno tre altre, ad esse e tra di loro parallele; e la esteriore di queste si tirerà lontana dalla prima di fuori cinque braccia, e l' altre due si tireranno,
20 infra di loro e dalle altre, lontane tre braccia: e si pone la prima distanza delle cinque braccia, maggiore dell' altre, per amor della scarpa che si deve dare alla fabrica. Di poi si averanno quantità di pali grossi più che la coscia d' un uomo, e lunghi dalle 14 braccia in circa; de i quali pali se ne devono piantare cinque ordini, rasente le corde ultimamente tirate, lontani l' uno dall' altro tre braccia: avvertendo, nel piantarli, che non s' incontrino in fra di loro talmente, che quattro di essi prossimi comprendessino una figura quadrata; ma più tosto si ordineranno per scancío, in maniera che tra quattro di essi rimanga la figura che si domanda *romboide:* come nella seguente
30 figura si vede. Devesi ancora molto bene considerare, ch' i pali siano diritti e senza nodi: perchè, come appresso diremo, ci vanno intrecciati tra l' uno e l' altro alcuni altri legni, e ad essi pali vanno legati; e perchè il terreno postovi, col tempo cala ed avvalla, se i pali fossero nodosi, non lascierebbono scorrere le incatenature, e per conseguenza la fabrica rimarrebbe cavernosa e debile. Per questo rispetto ancora si avvertirà che siano diritti e piantati a perpendicolo; e nel

piantargli basterà ficcargli nel terreno solamente tanto che si sostenghino diritti, perchè poi, nel tirar inanzi la fabrica, vengono continuamente a sotterrarsi maggiormente.

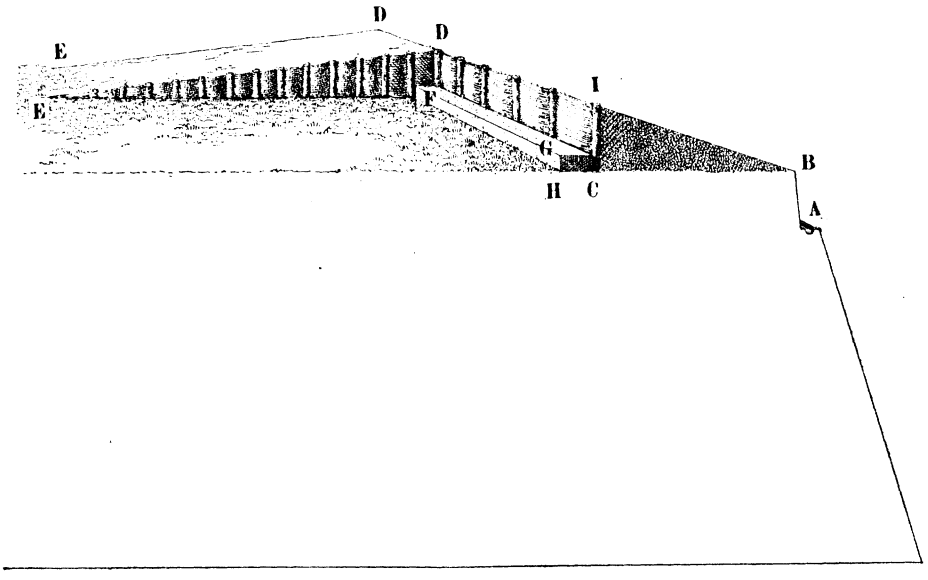


Ordinati i pali come si è detto, si pianteranno alcuni regoli appresso la corda dalla parte di fuori, dandogli la pendenza in dentro con il quarto buono, la quale si farà o maggiore o minore secondo la qualità del terreno: perchè, dove la terra è ghiarosa o arenosa, bisogna darle più scarpa, che dove l'è tenace e fissa. Accomodati i regoli, si tirerà un filo tra l'uno e l'altro, equidistante al piano, acciò che il lavoro venga sempre per tutto al pari. Di poi si comincierà 10 a metter le piote, ponendo sempre la parte erbosa per di sotto; e si avvertirà di commetterle bene insieme, il che ci sarà facile con l'aiuto del coltellaccio P, tagliando dove bisogna: e messo che si sarà un filo di piotè, si batteranno con la mestola Q, acciò meglio si spianino ed accostino l'una all'altra. Messe che si saranno le piote intorno intorno, si metterà nel mezzo d'esse terra ben trita e sottile, levandone i sassi con il rastrello R, con il quale si distenderà ugualmente: di poi con il pilone S si anderà battendo ed assodandola per tutto egualmente, avvertendo che la non sia nè più alta nè più bassa delle piote, e vada pendendo all'indentro come il suolo di sotto: e 20

come la sarà assodata con il pilone, si spianerà con la mazzaranga T. Fatto questo, si metterà un altro filare di piote, accomodandole al filo di fuori, battendole e spianandole come l' altre; di poi vi si metterà l' altro suolo di terra, spianandola ed assodandola, col pilone prima, e poi con la mazzaranga. Fatto questo, si accommoderà un altro filo di piote, col terreno di dentro, al modo già detto. Di poi, con cavigli di legname lunghi un braccio, s' anderanno conficcando con un maglio per forza le piote l'una sopra l' altra. Si piglieranno poi delle frasche, di scopa, se sarà possibile, se non, d'altro legname, purchè
10 siano dure, nè più grosse d' un dito, ma più lunghe che sia possibile; e queste s' anderanno distendendo per il traverso sopra il terreno e piote di già accomodate, mettendo la parte più grossa verso di fuori, e le vette verso la parte di dentro: e per riempirne tutta la larghezza delle 14 braccia, ci se n'anderanno distendendo dell'altre, applicando il ceppo delle seconde sopra le vette delle prime; avvertendo che siano ugualmente spianate, senza rilevare più in un luogo ch' in un altro, e mantenghino quella pendenza all' indentro, della quale di sopra si è parlato. Ordinate in questo modo le fascinette, si copriranno le teste delle prime, dalla parte di fuori, di malta fatta con terra tenace, simile a
20 quella che s' adopra in vece di calcina nel murar di terra; metterassi di poi sopra dette frasche intorno intorno, verso la parte di fuori, un altro filare di piote, dentro al quale, come nell' altro luogo si è fatto, si anderà riempendo di terra trita, spianandola prima col pilone, e di poi con la mazzaranga: avvertendo diligentemente di non alzar mai la terra, che si mette dentro, più che le piote; ma si farà bene che, quando la sarà pilata e rassodata, sia a punto al piano delle piote. E con quest'ordine si anderà alzando il terreno, mettendo ad ogni terzo filare di piote un suolo di fascine, e ad ogni cinque suoli di fascinette una incatenatura; tal che tra l' una incatenatura
30 e l' altra saranno quindici filari di piote. Queste incatenature si faranno di legni grossi come la gamba d'un uomo, mettendogli l' uno sopra l' altro a guisa d' una ingraticolata, facendo che ne gli angoli de i quadretti venghino i pali che si piantorno per diritto. Questi legni dell' incatenatura si conficcheranno nell' intersecazioni loro con cavicchi di corgnolo o di simile altro legname: ma non si conficcheranno già con i pali piantati per diritto, anzi si lascieranno liberi, acciò che senza ostaculo possino scorrere di su e di giù, per il rispetto

che di sopra si è detto; ciò è, acciò che il terreno, che gli sarà posto sopra, possa calare, insieme con esse incatenature, unitamente e senza impedimento: perciò che i pali che si mettono per diritto, non si mettono ad altro uso, se non acciò che il bastione nel calare non s' arrovesci all' infuora. Le incatenature averanno ancor esse la medesima pendenza all' indentro che si è data al terreno, come di sopra dicemmo. E con tal ordine si anderà alzando il bastione, interserendo ad ogni terzo ordine di piote un suolo di fascine, e ad ogni quinta fascinata una incatenatura. Lo spazio poi, che sarà dalle 14 braccia in dentro, si anderà riempendo e terrapienando di terreno senz' altri sostegni. Quando poi saremo arrivati all' altezza di 14 braccia in 15 dalla parte di fuori, che è il luogo dove anderebbe il cordone quando si fabricasse muraglia, in vece di cordone si metteranno intorno intorno alcune doccie di legname o di terra cotta, le quali, rigirando intorno intorno il forte, riceveranno l' acque che cascheranno dal parapetto, acciò non vadino in su la scarpa e la dilavino. A queste doccie, ad ogni dieci o 15 braccia, si accomoderà un' altra doccia o canale, che, attraversando il forte, porti verso le parti di dentro l' acqua che si ridurrà e raccoglierà nella doccia esteriore; la quale acqua si smaltirà per di dentro in pozzi o fogne da smaltire. Dalle doccie in su si comincieranno a mettere altri filari di piote, ma solo si darà un ottavo per braccio di scarpa, mettendo, come nell' altro lavoro, ad ogni terzo filare di piote un suolo di fascine; ma non si metteranno già incatenature: e questa seconda fabrica si alzerà due braccia sopra le doccie; come si vede nel profilo sottoposto, dove A sono le doccie, ed AB l' altezza di due braccia, con un ottavo per braccio di scarpa. Quando poi saremo arrivati a quell' altezza, che sarà dal piano del fosso 16 braccia in 17, si spianerà per tutto a livello; come si vede per la linea B C. Dove si piglierà dal punto B in dentro braccia 10, che sarà dal punto B al punto C, e si tirerà intorno una corda lontana, come si è detto, dalla parte di fuori 10 braccia: lungo alla qual corda si ficcheranno pali lunghi 6 braccia e grossi come il braccio d'un uomo, de i quali la metà va ficcata sotto terra e l' altra metà riman sopra, e la distanza tra l' uno e l' altro d' essi non sarà più di mezzo braccio; di poi tra essi si intreccieranno vimini di castagno; facendo questa altezza delle tre braccia a guisa d' un graticcio, che servirà per la pelle di dentro del parapetto, quale sarà alto sin al punto I. Di poi

lo spazio B C I si riempirà di terra bonissima, battendola ed assodandola più che sarà possibile; avvertendo di non alzar punto dalla



parte B, ma di lasciare lo schiso pendente secondo la linea I B: il qual schiso si anderà covertando di piote, mettendo l'erba dalla parte di sopra, acciò meglio venga conservato il parapetto; avvertendo che le piote siano benissimo commesse insieme. E con quest' ordine si anderà circondando tutto il recinto.

Fatto questo, si accommoderanno i letti per l' artiglierie in questa maniera. Si prenderanno nella sommità del parapetto alcune lunghezze di venti braccia l'una; di poi si misureranno all'indentro altre venti braccia, che saranno la lunghezza del letto; di poi con graticci, simili a quelli del parapetto, si armeranno dall' una e l' altra parte essi letti, facendogli pendenti verso la parte di dentro: come si vede nella figura prossima di sopra D F E, la quale ci rappresenta un letto. Tra l'uno e l' altro letto ci si lascia uno spazio di dieci braccia per gli archibusieri, facendovi la sua panchetta; come nella medesima figura si vede F G H. E nel fare i letti si userà diligenza, nel riempiere tra l' uno e l' altro graticcio, di pigliare terreno che sia fisso, battendolo e spianandolo bene; ed oltre a ciò, nella parte di sopra, quando si averanno ad adoperare l' artiglierie, si spianeranno tavoloni grossi

tre dita, sopra i quali caminino l' artiglierie, acciò che non si ficchino nel terreno.

Nel formar poi le piazze da basso, si disegneranno prima con le corde; di poi, lungo le corde, si accommoderà e fabricherà la pelle di fuori di piote, ed all' indentro per lo spazio di 6 braccia si anderà lavorando con fascine e terreno ben battuto, lasciandogli la sua scarpa di fuori. Ed in quelle parti di esse piazze da basso che verranno ricoperte, nè saranno viste dalla campagna, si potrà, in cambio di piote, per sostegno del terreno di dentro, adoperare graticci. Il merlone, similmente, si farà, dalla parte di fuori, di piote ben commesse 10 ed accommodate.

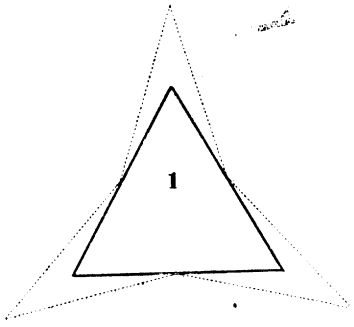
Ma quando non s' avesse commodità di piote, sarà di bisogno in quel cambio di servirsi di pastoni: i quali si adopereranno in questa maniera. Lungo il filo dalla parte di fuori si metterà un filare di manocchie, mettendo la parte piegata a canto 'l filo, ed il restante per di dentro; e sopra tutto sieno accommodate egualmente; e tra esse si metterà terra ben trita, e vi si assoderà sopra con piloni e mazzeranghe; avvertendo che detta terra vi sia sparsa sottilmente, e solo tanto che la spiani. Di poi, sopra vi si metterà un suolo di pastoni, i quali da l' una e dall' altra testa si conficcheranno 20 con cavicchi, come si disse delle piote; e di dentro si metterà della terra, assodandola e spianandola sin al pari de' pastoni; e poi si metterà un suolo di manocchie, spianandole benissimo ed agguagliandole con della terra; si metterà in oltre un altro suolo di pastoni, tenendo 'l medesimo ordine già detto; ed ad ogni due mani di pastoni si distenderà una fascinata, ed ad ogni tre fascinate una incatenatura, seguitando in tutto il restante l' ordine medesimo che quando si adoperavano le piote.

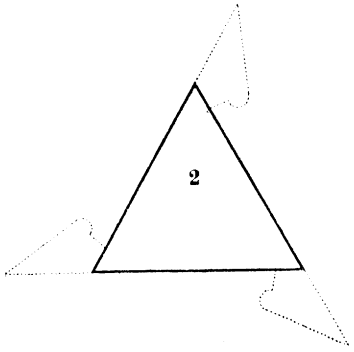
Con quest' ordine di piote o di pastoni si fabricheranno i corpi di difesa e le cortine, non meno circa alle terre ch' in campagna, chiu- 30 dendo a torno a torno e' luoghi fortificati con ordine e regola, di maniera che venghino per tutte le parti guardati, non altrimenti che nel fortificare di muraglia le città e le terre si è detto: avvertendo, nel far di terra, ancora di sfuggir al possibile gli angoli acuti, accostandosi alle figure che siano di molti angoli e lati, tuttavolta che dal sito ci sia conceduto, nè ci manchi uomini ed artiglieria da poterli guardare. Avvertirassi ancora che siano talmente posti che non ab-

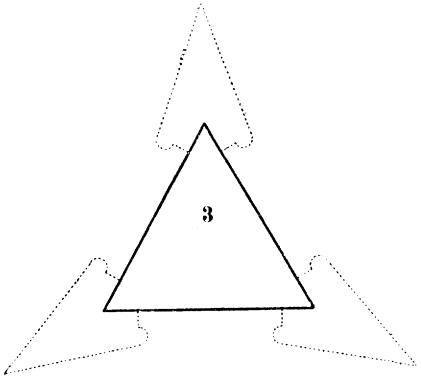
bino a torno luoghi rilevati, che vi siano a cavaliero; perchè questo sarebbe di grandissimo nocumento. Devesi ancora con ogni avvertenza sfuggire ch' intorno al nostro forte non siano luoghi bassi, che da esso non siano scoperti. Abbino in oltre commodità d' acque: il che è di grandissima importanza; perchè, se bene questi forti sono fatti per assediare altre fortezze, può nondimeno tal volta occorrere che siano assediati loro; parimente, quando fossero fatti per difesa della fortezza principale, occupando qualche luogo che potesse esser commodo al nimico, sendo tali forti disgiunti dalla principal fortezza, fa di mestiero che da per sè stessi abbino almeno le cose necessarie, perchè ancor essi corrono il medesimo risico d' essere assediati, battuti, zappati, e minati. Ed in questi, che fossero fatti per difesa della città, si deve ancora usar maggior diligenza ch' in quelli che si facessero per assediare altri luoghi; perchè a i fatti per assediar altrui, basta che non possino esser battuti dentro da luoghi più rilevati. Nel restante, non hanno a servir ad altro che per una ritirata a gli assedianti, quando gli sopravenisse una carica, o gli fosse di bisogno ritirarsi in luogo forte, dove potesse star al sicuro quattro o sei giorni, sin che gli venisse nuovo soccorso: pure, quando si dubitasse che il forte non potesse esser soccorso se non doppo un mese o maggior tempo, allora bisognerebbe usar di maggior diligenza, facendogli attorno la sua fossa e la spianata, acciò scuopra attorno per tutto.

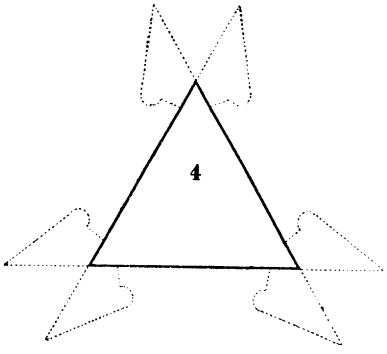
Le figure, finalmente, particulari si faranno secondo la disposizion del sito: pure se ne disegneranno qui appresso alcune di semplici linee, qualcheduna delle quali si potrà accommodare al nostro sito; o al meno da tante diverse figure se ne potrà cavare una, da quelle diversa, ch' al nostro sito s' accommodi. Avvertendo che fra le figure appresso ce ne saranno alcune di linee reflesse, le quali non si metteranno in opera se non in qualche improvisa necessità; ma, avendo tempo e luogo, si faranno i suoi fianchi reali: sarannoci ancora delle piante e disegni di figure di pochi lati, postici non perchè s' abbino a metter in opera, ma acciò che, veduta e conosciuta la loro imperfezione, si possino sfuggire.

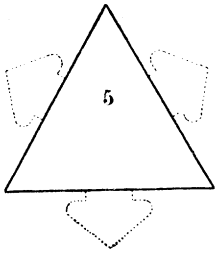
Triangoli equilateri

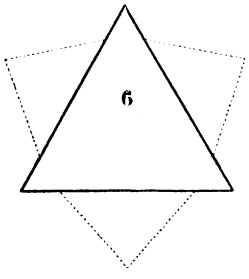




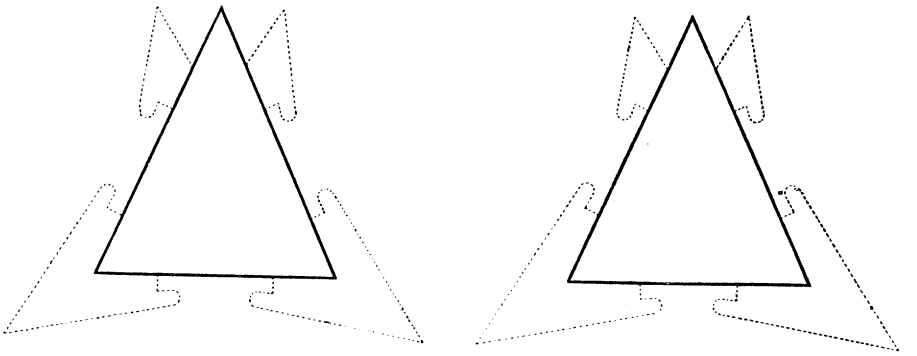


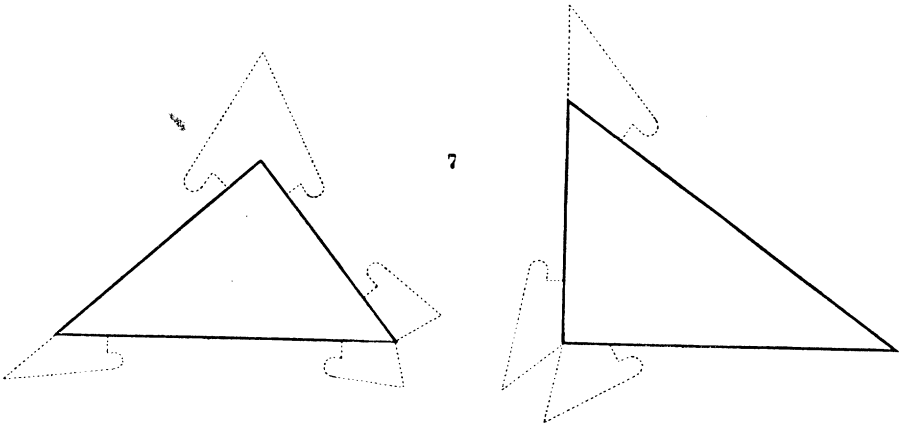






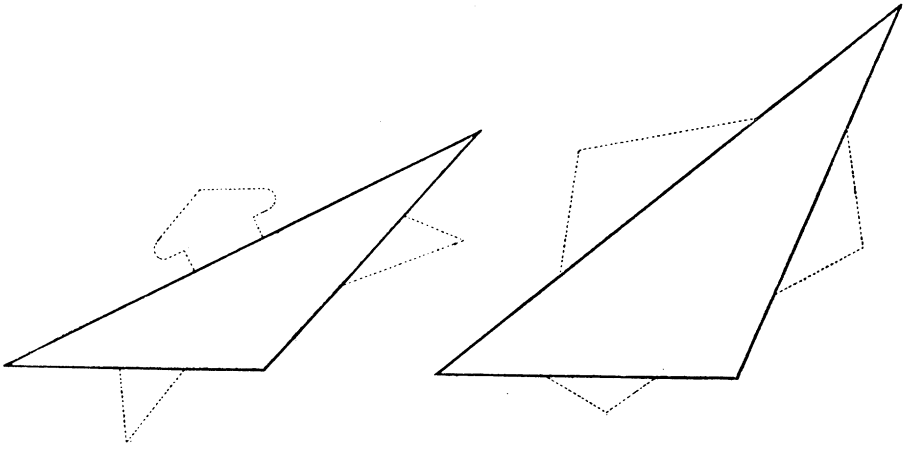
Triangoli equicrurì e scaleni.



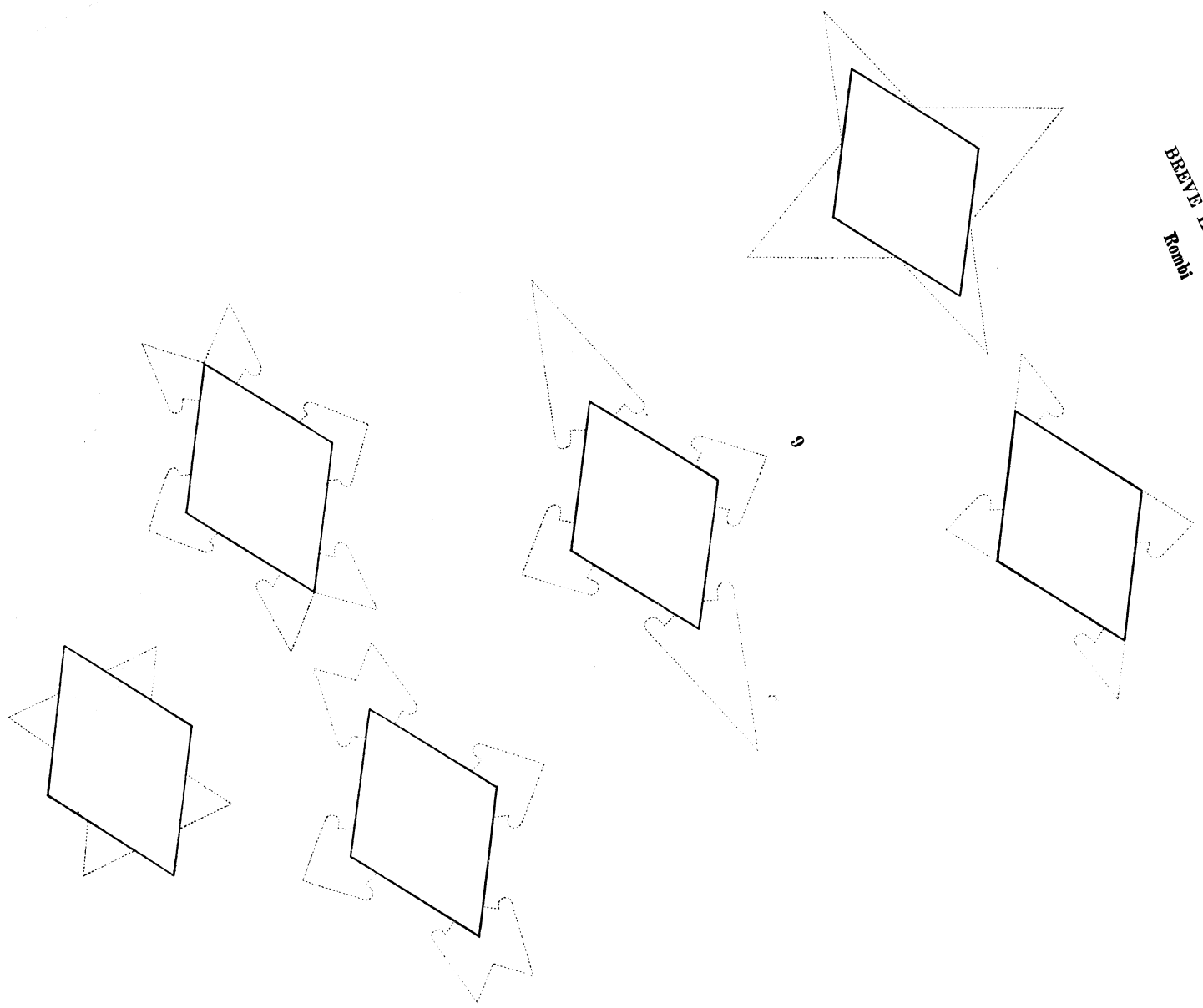


7

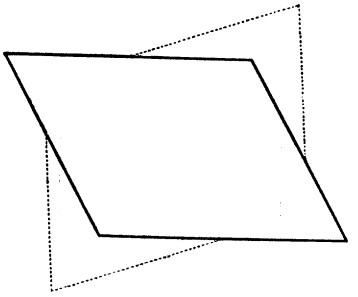
8

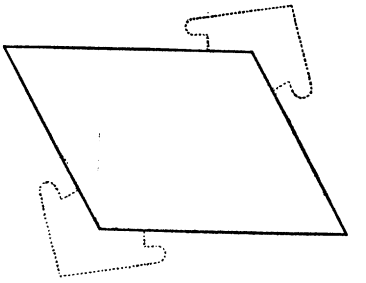


BREVE INSTRUZIONE
Rombi

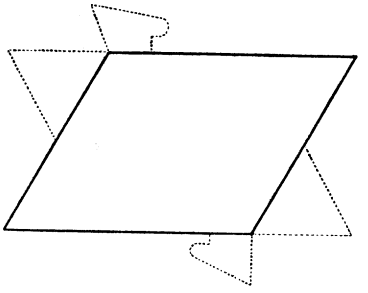


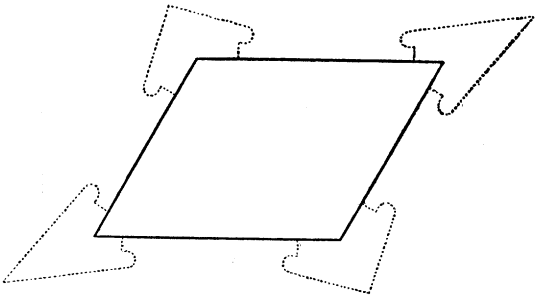
Romboidi

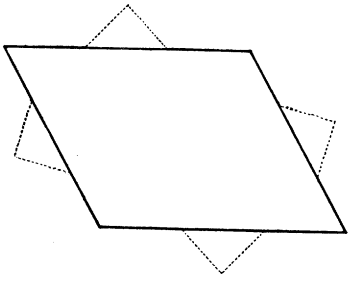




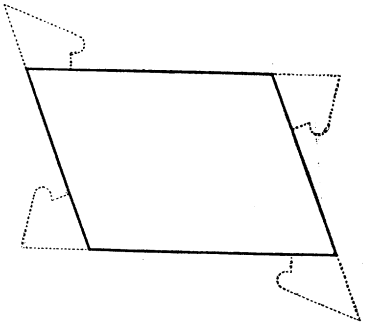
10





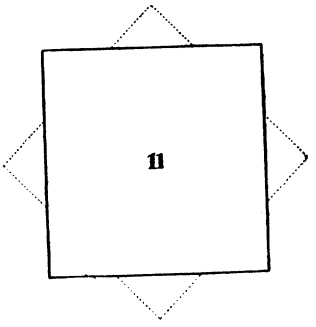


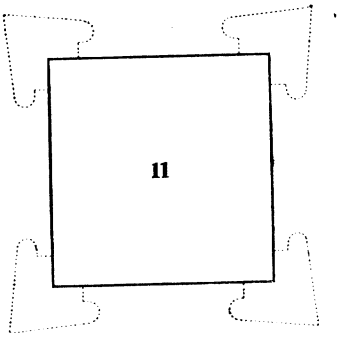
II.

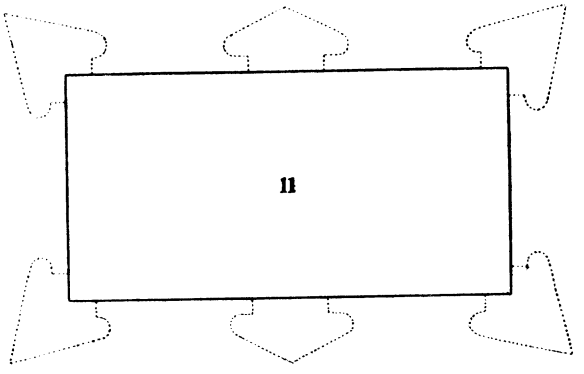


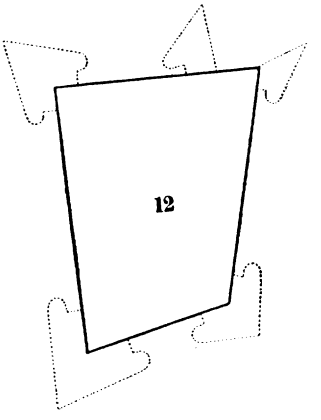
8

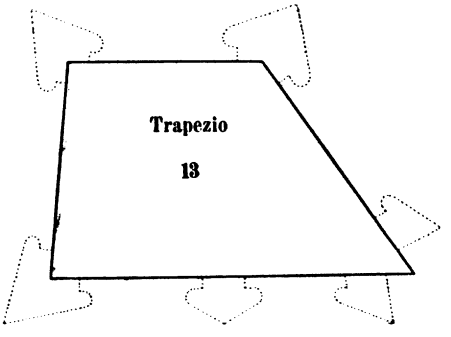
Quadri

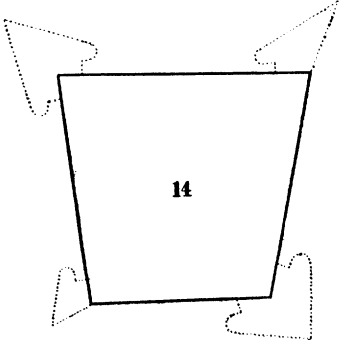


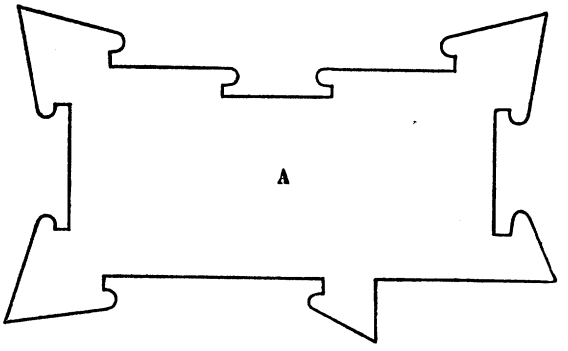


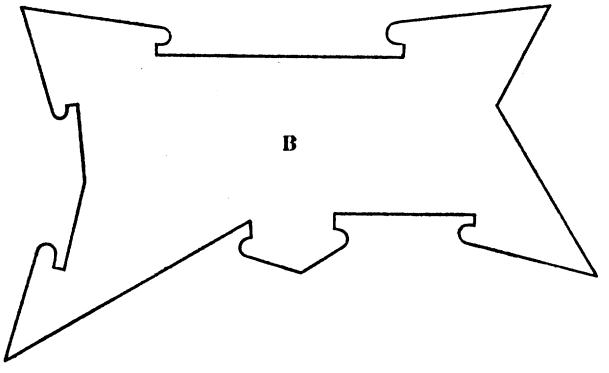


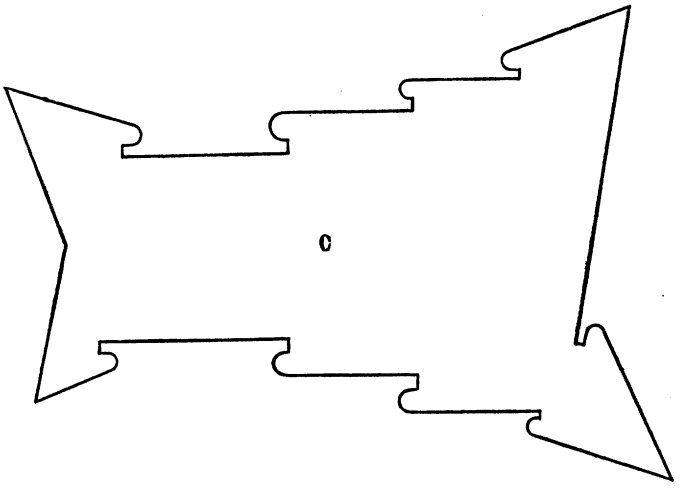


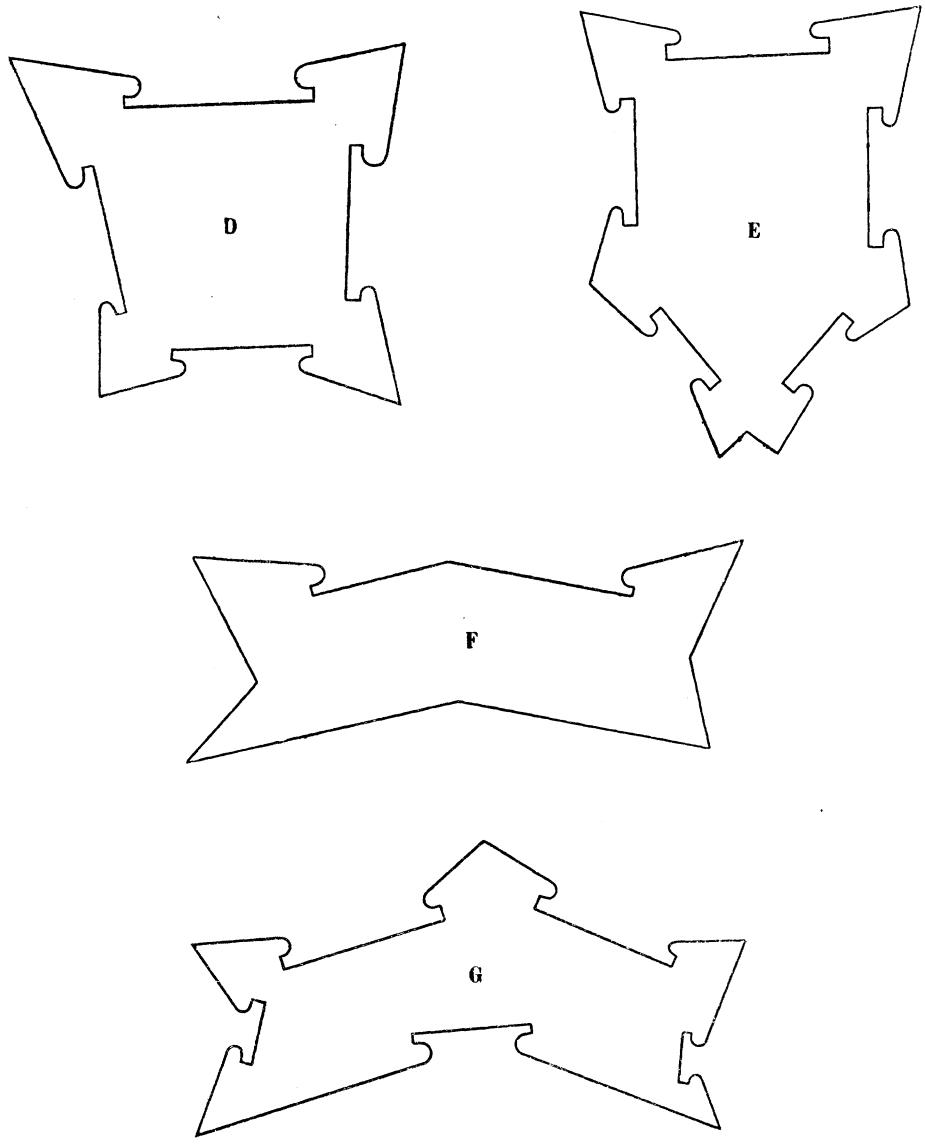





A


B


C



Dalle figure poste di sopra si potrà comprendere quali fortificazioni siano da sfuggirsi, e quali si possino metter in uso. Perciò che nei triangoli equilateri posti da principio, per aver essi tutti gli angoli acuti, non ci si può accommodar sopra corpi di difesa; come si vede nel triangolo 3, sopra del quale vengono tre baluardi acutissimi e sproporzionati. E se si faranno due linee reflesse in vece della fronte del baluardo, per non s' avere a spingere tant' in fuori, come si vede nel numero 4, sarà fortificazione dannosissima: perchè, oltre alla acu-

tezza, le difese vengono sempre da alto; e se le linee del triangolo si refletteranno in dentro, o vero vi saranno tirate sopra linee reflesse, come si vede nel numero 4, s' abbraccierà pochissima piazza, e gli angoli verranno tanto acuti, che con poca fatica potranno esser tagliati; ma se le si spingessero in fuori, come al numero 6, sariano un poco meglio, ma non però in tutto da eleggersi. Il medesimo avverrà alle figure al n.° 2, n.° 5: che, se bene l'una ha mezzi baluardi con i fianchi, e l' altra baluardi intieri, venendo le difese delle faccie, de' baluardi, e mezzi baluardi, dalle cortine e non da' fianchi, vengono a non mancare d' imperfezione. E quando pure fosse di necessità fortificare un simil sito triangolare, al parer mio, la meno imperfetta fortificazione sarebbe quella del n.° 5. Ne' triangoli rettangoli e ne gli ottusiangoli nascono le medesime imperfezioni e maggiori ancora, per aver alcuni angoli più acuti di quegli del triangolo equilatero; come nelle figure al n.° 7 ed al n.° 8 si vede. I rombi ed i romboidi, nelle parti dove sono gli angoli ottusi ricevono fortificazione perfetta, ma patiscono imperfezione ne gli angoli acuti; come alle figure del n.° 9 e n.° 10 si vede. I quadrati ed i tetragoni lunghi sono i migliori di tutte le forme quadrilatere, per aver i quattro angoli retti, dove i baluardi posti di sopra vengono meno acuti che quelli che sono formati sopra angoli minori che retti; come si vede alle figure 11. I trapezii, dove hanno gli angoli retti o ottusi, sono accommodati all' esser fortificati; ma perchè vi sono di necessità de gli angoli acuti, in questa parte rimangono imperfetti: come per le figure 12, 13, 14 si vede.

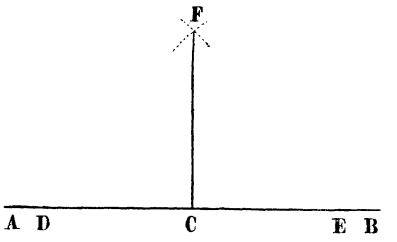
Oltre alle già dette figure, si sono poste altre piante di fortificazioni, fatte intorno a figure irregolari; che così è di mestiero il più delle volte fare, per accommodarsi al sito: le quali piante ci aiuteranno assai per imparar il modo di fiancheggiare qualsivoglia recinto, talmente che non vi resti parte alcuna senza difesa.

E questo basti per questa breve instruzione all'architettura militare.

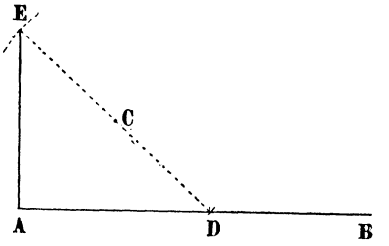
TRATTATO DI FORTIFICAZIONE.

REGOLA PER TIRARE LA LINEA PERPENDICOLARE.

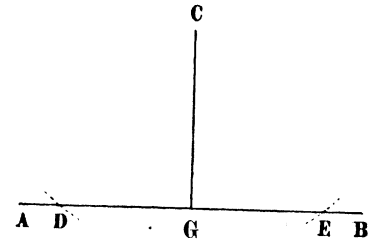
In tre diverse maniere ci può venire di bisogno di tirare una linea perpendicolare, ad angoli retti, a squadra, o vogliamo dire a piombo, sopra un' altra linea. Il primo caso sarà, come nella prima figura, quando si averà da tirar sopra la linea AB la perpendicolare da un punto dato in essa, come dal punto C: il che si farà in questo modo. Aprasi il compasso a caso; e posta una delle sue aste al punto C, notisi con l' altra li due punti D, E; ed aperto un poco più il compasso, fermando una delle due aste ora nel punto D ed ora nell' E, faccisi con l' altra l' intersecazione al punto F, dal quale sia tirata la linea al punto C: e sarà perpendicolare.



Il secondo caso sarà, come nella figura appresso, quando la perpendicolare doverà essere tirata dall' estremità A. Per il che fare, aprasi il compasso come ne piace; e posta una dell' aste nel punto A, fermisi l' altra in un punto qual si sia sopra la linea, come in C, e con l' altr' asta sia notata nella linea AB il punto D; e volgendo il compasso, notisi (come si vede) l' arco al punto E, e per li due punti D, C sia fatta passare una linea retta occultamente, la quale seghi il detto arco nel punto E: dal quale segamento cadendo la linea EA, sarà a squadra sopra la AB.

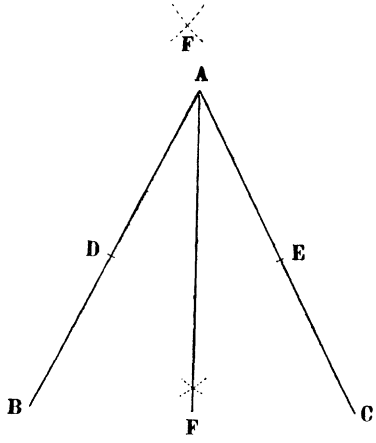


Nel terzo caso, si deve sopra l'AB far cadere la perpendicolare dal punto C posto fuora di essa. Il che faremo fermando un' asta del compasso nel punto C, ed allargando tanto che con l' altra si possino notare nella linea AB li due punti D, E; sopra i quali fermando una delle aste, con l' altra si farà l' intersecazione F; e posta la riga sopra i punti C, F, tireremo la linea CG; quale sarà perpendicolare.



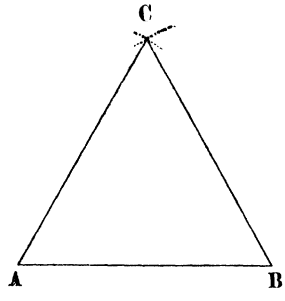
MODO DI DIVIDERE L' ANGOLO IN PARTI EGUALI.

Sia l' angolo BAC; e posta un' asta del compasso in A, notisi con l' altra li due punti D, E, sopra i quali si farà l' intersecazione nel punto F; e tirando la linea retta dall' A a F, sarà da essa segato l' angolo in eguali parti.



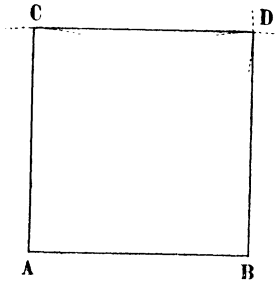
DELLA DESCRIZIONE DI DIVERSE FIGURE DI LATI ED ANGOLI EGUALI; E PRIMA, DEL TRIANGOLO.

Sia proposto dover descrivere un triangolo di linee eguali sopra la linea AB. Aprasi il compasso; e presa la distanza di essa linea AB, fermando l' asta nei punti A, B, facciasi con l' altra l' intersecazione al punto C, dal quale tirinsi l' altre due linee ai punti A, B: e sarà fatto il triangolo.



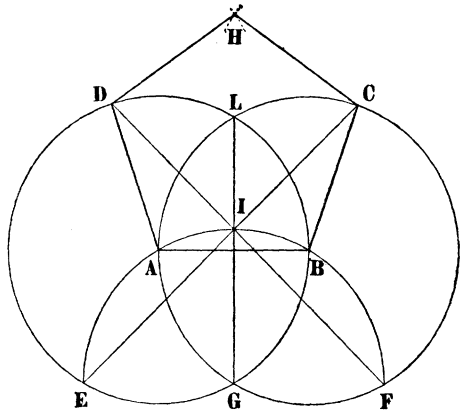
Quadrato

Il quadrato si formerà sopra la linea AB tirando la perpendicolare dal punto A, per la regola dichiarata di sopra; la quale perpendicolare sia AC, e taglisi eguale all'AB; ed allargando il compasso secondo la larghezza AB, fermata una delle sue aste ora nel punto C ed ora nel B, si farà l' intersecazione al punto D: dal quale prodotte le linee DC, DB, sarà fatto il quadrato.



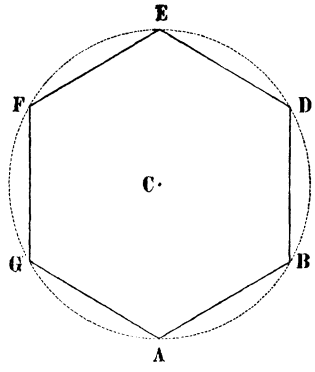
E volendo sopra la linea AB costituire la figura di cinque lati, detta pentagono, prima allargheremo il compasso secondo la distanza AB, ed intorno i punti A, B con tale apertura descriveremo due cerchi, come nella figura si vede, quali si segheranno ne' punti G, L; e fermata l'asta del compasso nel punto G, descriveremo il terzo cerchio EABF. Fatto questo, tireremo dal G all'L una linea retta, la quale segherà l'ultimo cerchio nel punto I; di poi per li punti E, I faremo passare la linea retta EIC e per li punti F, I la linea FID, e produrremo le due linee rette BC, AD; e con l'istessa apertura, con la quale si descrivono i cerchi, sopra i punti C, D faremo l'intersecazione al punto H: e sarà fatto il pentagono ABCDH.

Pentagono



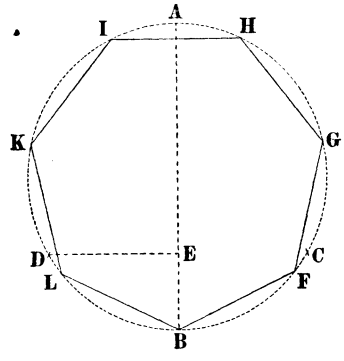
La descrizione della figura di sei lati si farà facilmente nell'infrascritto modo. Sia la linea AB per uno dei lati della figura, ed aprasi il compasso secondo la sua larghezza, e con tale apertura sia fatta l'intersecazione al punto C; dove fermata un' asta del compasso, si descriverà il cerchio occulto, nella circonferenza del quale con la medesima apertura si noteranno gli altri quattro punti D, E, F, G, li quali con li altri due A, B divideranno il cerchio in sei parti eguali; di maniera che, tirate le altre cinque linee BD, DE, EF, FG, GA, sarà descritto l'esagono di lati eguali: che è il proposto.

Esagono



La figura di sette lati, detta eptagono, sarà descritta in tal modo. Prima descriveremo il cerchio occulto, e tireremo il suo diametro pur occulto AB; e fermando un' asta del compasso nel punto B, servando l' istessa apertura con che si descrive il cerchio, si noteranno nella circonferenza li due punti D, C; e posta la riga sopra essi, tireremo occultamente la linea DE; la quale replicata sette volte

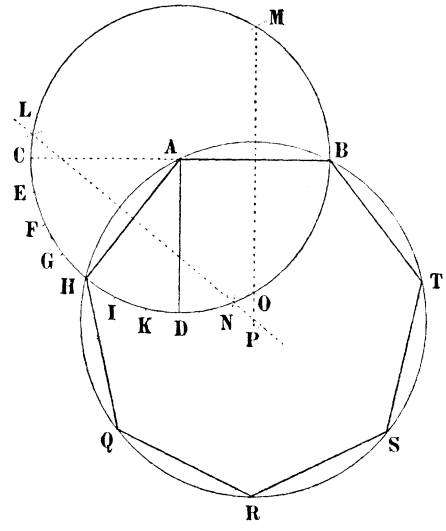
Eptagono



nella circonferenza del cerchio, cominciandosi dal punto B, la dividerà in sette parti eguali; tra le quali tirandosi le linee rette BF, FG, GH, HI, IK, KL, LB, sarà chiusa la figura di sette lati eguali: che è nostro intento.

REGOLA UNIVERSALE, LA QUALE SERVIRÀ PER DESCRIVERE UNA FIGURA DI QUANTI ANGOLI EGUALI E LATI CI PIACERÀ.

Sia nel presente essempio la linea A B, sopra la quale sia di mestiero descrivere una figura di molti lati. Prolunghisi la linea A B per dritto occultamente sino al punto C; e sopra il centro A, secondo l' intervallo di essa A B, descrivasi il cerchio D B C; e sopra il punto A sia tirata la perpendicolare A D: e l'arco D C sia diviso in tante parti eguali, quanti lati vogliamo che abbia la figura da descriversi; e nel presente essempio supponiamo che deva avere sette lati; però divideremo il detto arco in sette particelle eguali, ne' punti E, F, G, H, I, K. Di poi, per regola universale, ne lasseremo sempre quattro dalla parte inferiore, come nell' essempio si veggono lasciate le quattro particelle C E, E F, F G, G H; e dal punto H al punto A tireremo la linea retta. Oltre a ciò, posta un'asta in H ed allargato il compasso sino al punto A, faremo le due intersecazioni alli punti L, N; ed il medesimo faremo fermata l'asta del compasso nel punto B, segnando le due intersecazioni M, O. Di poi per li due punti L, N faremo passar la linea occulta L N, e per li punti M, O l' altra linea occulta, la quale si giungerà con LN in P: dove posta l' asta immobile del compasso ed allargato l'altra sino al punto A, descriveremo il cerchio, il quale passerà necessariamente per i punti B, H; e replicata in questo la linea A B sette volte, sarà descritta la figura che cercavamo (come si vede) A H Q R S T B.



LA CAGIONE PERCHÈ SONO ORDINATE LE FORTIFICAZIONI.

Dovendo noi discorrere intorno al modo di fortificare, doviamo prima recarci inanzi alla mente il fine, per il quale sono state ordinate le fortificazioni: il quale altro non è che il fare che pochi possino difendersi da molti; atteso che si deve sempre supporre che il nemico, venendo per impadronirsi di una fortezza, sia per condurre assai più numeroso essercito, che non è la moltitudine de' difensori. Adunque bisogna che quelli della fortezza s'ingegnino di poter contrastare al nimico co 'l vantaggio del sito.

10 Bisogna, oltre a ciò, sapere a quali sorte d'offese si deve resistere; se vogliamo potere talmente ordinare la fortezza, che possa a dette offese contrastare. E venendo al particolare nostro, poichè s'è ritrovato l' artiglieria, strumento da guerra di tutti violentissimo, non possono quelle difese, che anticamente bastavano, essere ne i nostri tempi atte a resistere: però bisogna che troviamo altri corpi di difesa, che a gli antichi non furono di mestiero.

I mezzi, con i quali s'offendono ed espugnano le fortezze, pare che siano principalmente cinque: cioè,

la batteria, quando con l'artiglierie s'apre di lontano una mu-
20 raglia, e per l'apertura si fa adito per entrare nella fortezza;

Sui fogli di guardia, il cod. *m* porta, di mano posteriore, il titolo: *Fortificazioni del Galileo con le figure di ciascheduna;* il cod. *n: Galileo Galilei, Trattato della fortificazione.* — In capo al Trattato, la classe *B* reca: *Trattato di fortificatione dell'Ecc.mo Sig.r Galileo Galilei, Mattema.co nello Studio di Padova;* il cod. *c: Fortificazioni del sig.r Galileo Galilei.* — I codici *b* e *r* mancano d'ogni titolo.

1. Il titolo *La cagione* ec. manca in A, B — 3. *recarci avanti agl'occhi,* C — 6-7. *condurre sempre assai più,* A; *condurre più,* C — 11. *vogliamo talmente,* B — 11-12. *a detto effetto,* n — 13. *di tutti gli antichi violentissimo,* C — 14-15. *bastavano, a' nostri tempi resistere,* B — 19. *primo è la batteria,* c —

la zappa, che si fa accostandosi alla muraglia, e con pali di ferro, con picconi, ed altri istrumenti, si rovina;

la terza è la scalata, quando con le scale si monta sopra la muraglia;

la quarta è la mina, la quale, per la forza del fuoco rinchiuso in una cava sotterranea (come a suo luogo dichiareremo), rovina in uno instante una muraglia;

la quinta finalmente è l' assedio, quando, togliendo a i difensori ogni sorte di sussidio, si constringono per la fame a rendersi.

Lasciamo stare il tradimento, come maniera d' espugnare ignominiosa, ed alla quale male si può trovare rimedio, sendo impossibile guardarsi da i traditori. Lasciamo, per simile rispetto, le improvise rubberie, dalle quali non ne può assicurare la forma della fortezza, ma solamente la vigilante cura delle guardie.

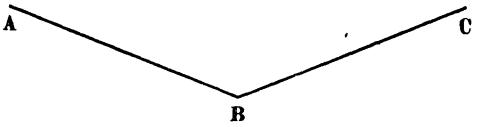
QUAL SIA L' OFFIZIO DELL' ARCHITETTO.

Dalle quattro prime offese è offizio dell' architetto il fare che la fortezza venga assicurata: però, nell' ordinare le nostre fortificazioni avremo sempre inanzi a gli occhi, come scopo principale, l' assicurarsi dalle batterie, dalle scalate, dalla zappa e dalle mine. E sì come la maggior parte delle offese vengono dalle artiglierie, così dalle medesime verranno le principali difese.

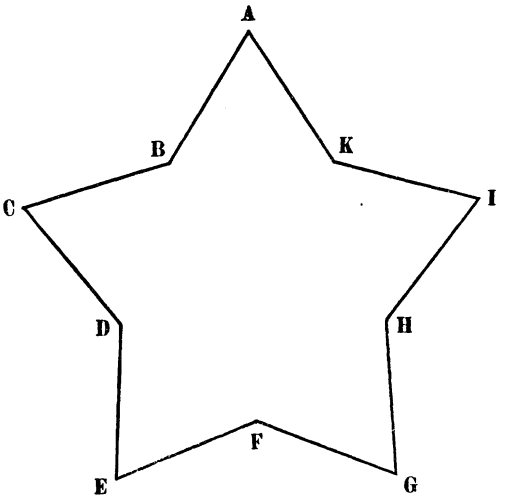
Però per generalissimo precetto e per regola invariabile terremo il fare che tutte le parti della nostra fortezza scambievolmente si vegghino e difendino, nè sia in loro luogo ancor che minimo, dove l' inimico potesse stare senza esser offeso: perchè, quando potesse pure un solo soldato stare senza offesa sotto a qualche parte della muraglia, comincierebbe ad aprirla; e fatta una buca, dove potessero lavorar due, a poco a poco l' allargherebbono per 4, 6, 10 o 20, e finalmente la tirerebbono a rovina. Bisogna adunque che una parte della muraglia vegga l'altra e la difenda; il che non può fare una linea retta, ma fa di mestiero che siano due, le quali si riflettino e faccino l'angolo l' una sopra

1. *2º è la zappa,* c — 3. *3º è la scalata,* c — 5. *4º è la mina,* c — 8. *5º è l'assedio,* c — 11. *ed al qual male non se li può,* C — 15. Manca il titolo in A, B. — 22-23. *terremo che tutte,* B — 29. *che ogni parte,* B — 31. *si inflettino,* B —

l'altra: come nella presente figura si vede, dove la linea A B, facendo angolo con la B C, la vede e difende in tutte le sue parti, e dalla medesima viene difesa. E questa scambievole difensione si dimanda *fiancheggiare* o *far fianco:*



e così diremo la linea AB *far fianco* alla BC, e per l'opposito la BC *fiancheggiare* la AB. E con simil modo di linee riflesse si potranno circondare le città e fortezze; come si vede nella seconda figura A B C D E F G H I K, nella quale non resta parte alcuna indifesa. Ma perchè, mediante il ripiegarsi che fanno le linee in dentro, con grande lunghezza di muraglia, e per conseguenza con molta spesa, si circonda poca piazza, si deve sfuggire tal modo di fortificare e circondare tutta una fortezza con simili fianchi; e trovar modo di accommodare sopra angoli esteriori o linee diritte altri modi di fianchi, come co 'l progresso dichiareremo.



Quando sarà circondata una piazza di cortine, che non si riflettino in dentro, ma faccino li angoli per l'infuori, e che, per conseguenza, non possino l'una l'altra difendersi, non si potendo ancora difendere una cortina diritta da per sè stessa, sarà di bisogno ritrovare ed ordinare una maniera di fianchi, che le scuopra e difenda. E questo che siamo per dir ora deve esser attentamente avvertito, perchè è il principale fondamento e ragione di tutta la fortificazione.

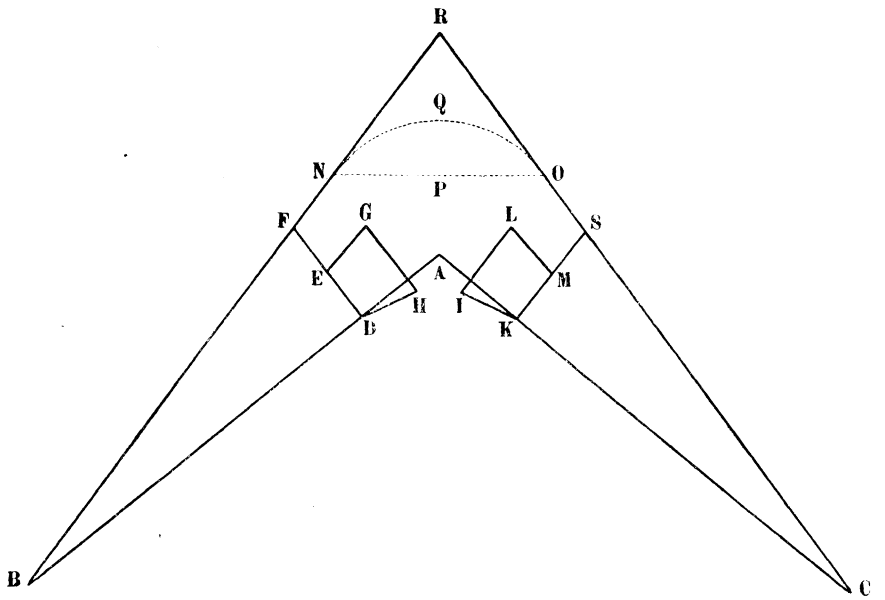
Supponiamo dunque una terra esser circondata di cortine che si ripieghino e faccino angolo all' infuori, due delle quali siano nell' infrascritto essempio secondo le linee B A C [1]. E perchè la cortina A B non può da per sè stessa difendersi, nè è difesa da altre, bisogna

8. *linee inflesse*, B — 11. *in dentro vuol gran lunghezza*, C — 34. *da altri*, B, C —

[1] Vedi la figura della pagina seguente.

uscire infuori con una muraglia secondo la linea DE, dalla quale verranno vedute e difese tutte le parti della cortina DB; e così di sopra la muraglia DE tenendosi artiglieria, si potrà difendere la cortina DB. E perchè per esser l' artiglieria strumento, il quale, per la sua grandezza e per lo stornare che fa quando si scarica, non può adoperarsi in ogni breve spazio, però fa di mestiero che la muraglia DE, quale dimanderemo *fianco* della cortina DB, sia tanto lontana dall' angolo A, che vi resti spazio capace per l' uso delle artiglierie. Sia dunque tale spazio quello che si vede racchiuso dentro le linee EGHD, il qual domanderemo *piazza da basso*. Ecco dunque ritrovata di già 10 la necessità di fare le piazze da basso.

Ma perchè bisogna pensare di potere tenere nelle piazze l' artiglierie di maniera che non possino dal nimico esser offese, ed il lasciarle nella piazza così scoperte sarebbe molto pericoloso, è stato conosciuto necessario l' armare e ricoprire con una fortissima e saldissima muraglia



le dette piazze, la quale s' inalzi ancora tanto, che togli di vista al nimico l' artiglierie: e però, spingendosi avanti secondo la drittura DE nel punto F, si è fatto di grossa muraglia il sodo EFNG,

1. *la linea DF dalla* A, B — 3, 6. *la muraglia DF,* A, B — 6. *però bisogna che,* B — 7. *chiamaremo fianco,* B — 14. *troppo pericoloso,* B — 16-17. *togli* (*toglia,* a) *al nemico la vista dell' artiglierie,* B —

che doppo è stato dimandato *spalla.* E così abbiamo la cagione, perchè il fianco si distingue in piazza ed in spalla. E quello che si è fatto sopra la cortina AB, intendasi ancora, per la medesima ragione, fatto sopra la cortina AC; cioè la piazza KILM, e la spalla MSOL.

Resta finalmente che, per fare il corpo di difesa perfetto, serriamo la figura, congiungendo l'una spalla all'altra: il che si potrebbe fare tirando per linea diritta, dall'una all'altra, la muraglia NPO, o vero in arco secondo la linea NQO. Ma nè l'uno nè
10 l'altro di questi due modi manca d'imperfezione; attesochè le dette due linee restariano senza difesa, non sendo da i fianchi opposti B, C, nè da altro luogo, vedute. Però si chiuderà il corpo di difesa con le due linee rette FR, SR, ordinandole in maniera, che almeno da i punti B, C, dove saranno due altri fianchi, venghino scoperte e difese. E tali due linee si dimanderanno *faccie* o *fronti* del corpo di difesa.

Concludiamo dunque: ogni corpo di difesa, il quale deve fiancheggiare una cortina, per il discorso fatto, deve esser composto di quattro linee, cioè di due fianchi e due faccie.

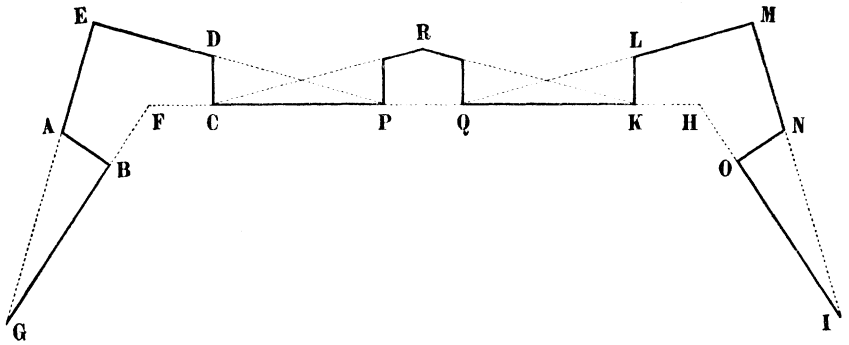
20 DELLI DIVERSI CORPI DI DIFESA.

Abbiamo per le cose dette potuto comprendere, come quelli corpi di difesa, che hanno a difender le cortine, devono esser composti di dui fianchi e due faccie. Séguita adesso che veggiamo le diverse maniere di essi, ed i diversi luoghi ove vanno collocati.

E prima è da sapere, che se si accommoderanno corpi di difesa sopra li angoli del recinto (e per recinto doviamo intendere tutto il circuito delle cortine, che abbracciano e circondano la terra e luogo da fortificarsi), verranno ciascheduna cortina ad aver doppia difesa, sendo poste in mezo di due fianchi: e però il corpo di difesa posto
30 sopra l'angolo sarà il più reale e principale di tutti gli altri, e si adimanda *bellovardo*, quasi che *belliguardo,* cioè guardia e difesa della

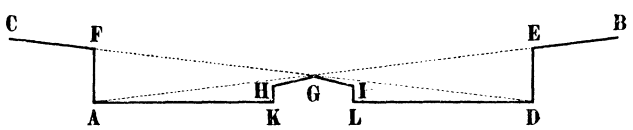
2. *si distingua,* c — 18. *dever,* d; *dover,* a — 20. Manca il titolo in B. — 29. *posta,* C — 31. *quasi* belliguardo, C —

guerra; e sarà, come nella prima seguente figura, il baluardo B A E D C, e il baluardo K L M N O.



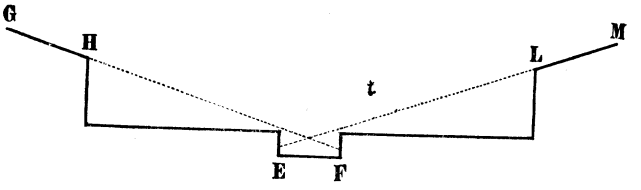
E perchè può talvolta avvenire che la distanza tra l' uno e l' altro baluardo sia tanto grande, che le difese che venghino da i fianchi di essi non possino difendere scambievolmente l' uno e l'altro baluardo, allora in simile caso sopra la cortina tra essi sarà lecito collocare un altro baluardo: come nella medesima figura si vede il baluardo P Q R, li cui fianchi difendono le due fronti D E, L M.

Ma se la lontananza tra l' uno e l'altro baluardo fusse così grande, che le difese de i fianchi per difendere le fronti de i baluardi fussero ben deboli, ma non però del tutto inutili, e volessimo, comunque le si fussero, mantenerle ed accrescervene altre; in tal caso non faremo il baluardo P Q R, perchè, come si vede, impedisce la vista degli altri baluardi a i fianchi opposti; ma faremo, come nel secondo essempio si vede, il corpo di difesa K H G I L tanto accosto alla cortina, che non impedisca a i fianchi A F, D E la vista delle fronti E B, F C: e questo corpo di difesa si addimanda *piattaforma,* per esser una figura piatta e schiacciata. Ma però, se bene non occupa le fronti de' baluardi, impedisce pure le artiglierie poste in A, D, che non possino liberamente scorrere tutta la cortina A D. Per lo che si è ritrovato un terzo corpo di difesa, come nell' altra figura si vede: dove si è aperta la cortina, e, ritirandosi in dentro, si sono accommodate le due piazze E, F, dalle quali venghino

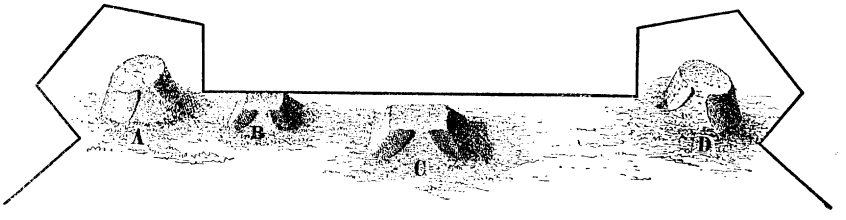


25. *vengono,* C —

difese le fronti de i baluardi, senza impedire il libero passaggio dall'uno all'altro de i fianchi de i baluardi opposti. E questo terzo corpo di difesa è stato nominato *piattaforma rovescia.*



Li corpi di difesa dichiarati di sopra, pare che per lo più servino per difesa della muraglia e della fossa; ma volendo offendere e
10 travagliare il nimico alla campagna e da lontano, fa di bisogno che abbiamo altri corpi di difesa, li quali, sendo più rilevati delli altri, possino meglio scoprire e dominare la campagna. Per questo sono stati ordinati li *cavallieri,* li quali altro non sono che alcuni luoghi dentro della cortina, i quali s'inalzano sopra essa e li altri corpi di difesa; e perchè vengono compresi dentro dal recinto, non importa qual figura ei si abbino. Parimente ancora, per il medesimo rispetto,

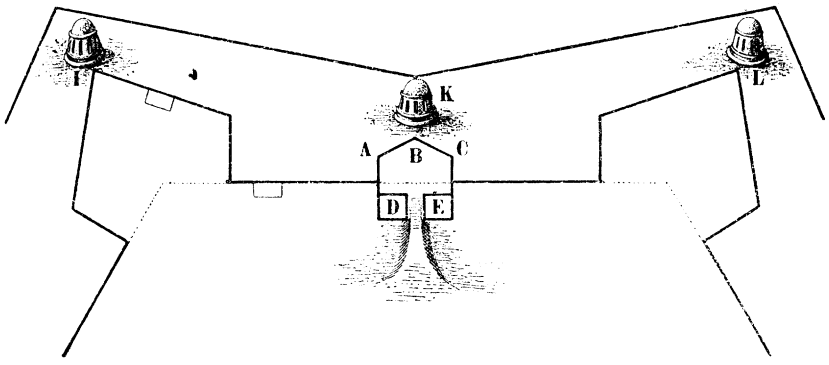


si possono collocare in qual si voglia luogo: cioè, o sopra i baluardi, come si veggono i cavallieri A, D; o vero a canto il baluardo, come si vede il cavalliero B; o pure tra l'uno baluardo e l'altro, come
20 il cavalliero C. E questi si fanno ordinariamente di terra pura, nè hanno altro offizio che di nettare la campagna.

Altri architetti, con migliore providenza, hanno ordinati alcuni cavallieri, li quali abbino l'uno e l'altro uso, cioè di difendere la fossa e spazzare la campagna: e però li hanno posti tra l'uno e l'altro baluardo, con una parte di essi fuori della muraglia, e l'altra dentro, come nella seconda figura si vede il cavalliero DABCE, facendoli nella parte di fuori due piazze basse per difesa della fossa; ed alzandoli sopra la cortina, la piazza da alto scuopre la campagna. Se li

14. *dentro la cortina,* B, c — 15. *dentro al,* C; *dentro del,* n — 16. *essi abbino,* C — 19-20. *come si vede il,* C — 22. *con maggior providenza,* C —

fanno ancora dalla parte di dentro due altre piazze, come si veggono le D, E; quali servono per difesa della ritirata, come più di-



stintamente a suo luogo diremo. E sono stati dimandati tali corpi di difesa *cavallieri a cavallo.*

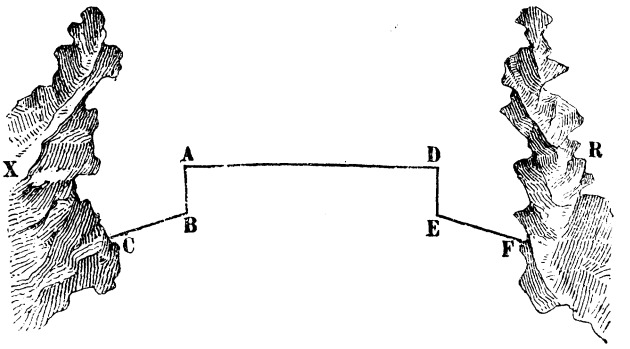
Sono alcune altre maniere di difese dette *case matte,* l'offizio delle quali non è se non offendere l'inimico, quando fusse entrato nella fossa: e sono alcune picciole stanze, le quali s'accommodano dentro alla cortina giù al piano della fossa, facendoli delle feritoie, per le quali si possa con archibugi offendere il nemico. Accommodansi ancora nella fossa, come la casa matta K; nelli angoli della contrascarpa, 10 come le I, L; ed in somma si possono collocare in qual si voglia luogo, come ancora sotto a i fianchi ed alle fronti de i baluardi. E quelle che si fanno nella fossa per lo più si costumano tonde, facendoli intorno molte feritoie, per le quali con archibugi si molesta l'inimico.

Oltre a i corpi di difesa già dimostrati, ne sono stati usati altri ancora; perchè delli detti, alcuni in alcuni siti non sono necessarii, ed altri in altri siti non si possono accommodare: come, per essempio, in una fortezza di monte, ogni volta che non abbia vicino qualche luogo più elevato, sarebbe superfluo il far cavallieri; ed in una fortezza posta in mare non occorre far baluardi; sì come ancora se 20 un sito, per esser circondato da rupi e precipizii, sarà per natura inaccessibile, sarebbe superfluo il farvi corpi di difesa. E ritornando al nostro intento, poi che non tutti i luoghi ricercano e sono capaci

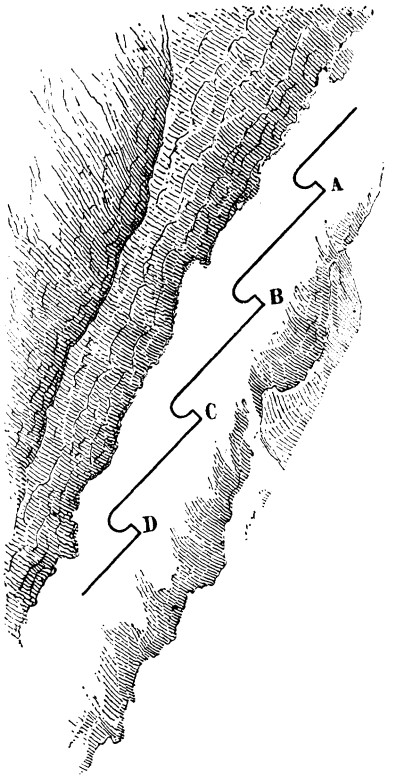
2. *quali sono per,* B — 3-4. *E sono così fatti corpi di difesa domandati,* C — 7-8. *dentro la cortina,* B, C; *dentro della,* n — 13. *facendoli intorno intorno,* C, d — 14. *le feritoie,* C — 19. *superfluo far,* B — 22. *superfluo far,* B; *farci,* c; *il farci,* b, r —

delle medesime fortificazioni, bisogna ritrovarne le proprie di ciascheduno sito particolare.

E perchè accade alcuna volta, doversi fortificare un luogo che da due o più parti viene assicurato da qualche precipizio, come nella prima seguente figura si veggono li dui precipizii X, R, i quali per natura rendono forte tal sito; in questo caso basterà chiuder i luoghi pericolosi con la cortina AD, accommodandovi per sua difesa li fianchi AB, DE, con le fronti BC, EF facendo dui mezzi baluardi, quali vengono a terminare sopra i precipizii. E questa maniera di fortificazione si dimanda *forbicia* o *tanaglia*.

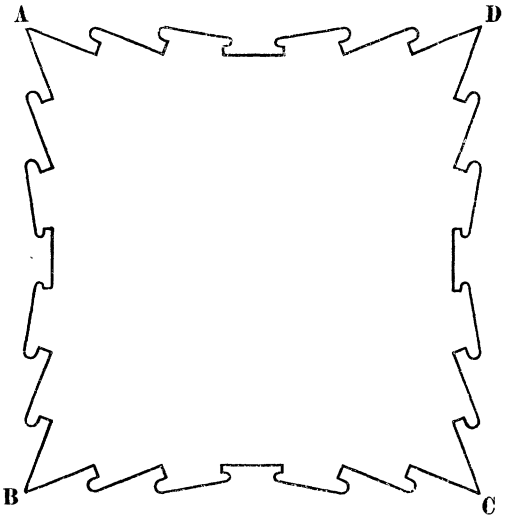


Ma se ci occorresse dover fortificare una china d'un colle, la quale, per la disugualità del sito, non fusse capace di baluardi o altri corpi di difesa reali e grandi, allora si accommodano alcune picciole cortine, difendendo ciascheduna con fianco; come nella seconda figura si veggono i fianchi e cortine A, B, C, D: e questo modo si dice *fortificare a denti*. E tal maniera di fortificazione si costuma ancora per circondare li alloggiamenti; perchè, oltre all'esser tale, che in breve tempo si può condurre a fine, non avendo corpi di difesa grandi, può ancora esser difesa da artiglieria minuta,



1. *trovarne,* B; *ritrovar,* C — 4. *o tre parti,* B — 15. *e con le,* C — 18. *di fortificare,* C; *fortificazioni,* n; omesso in B — 20. *Ma se occorresse,* C — 21. *una* (*la,* n) *cima d'un colle,* A, B — 21-22. *per commodità del,* B — 26. *con un fianco,* C — 29-30. *di fortificazioni,* C —

anzi da archibugi ancora. L'essempio del circondare li alloggiamenti con denti si ha nella terza figura ABCD.

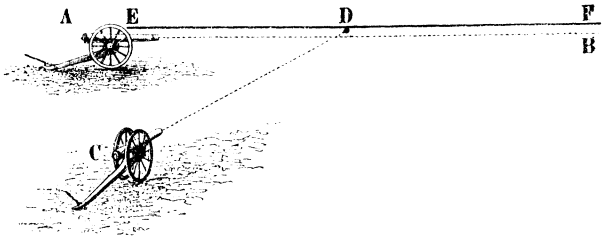


Connumerasi ancora tra i corpi di difesa il *rivellino,* il quale è un picciol forte separato e spiccato da tutto il corpo della fortificazione; per il che è stato così detto, quasi che sia revulso e separato dalli altri. E simili forti si costumano porre incontro alle porte delle fortezze per loro maggiore guardia e difesa: ed a questi rivellini si può andare per strade sotterranee, che rieschino nella fortezza, acciò che il nemico non possa impedire il transito.

DELLE DIVERSITÀ DE' TIRI.

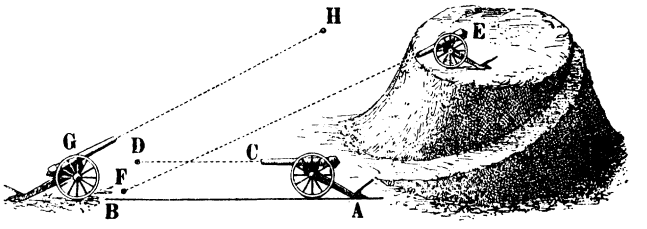
Prima che descendiamo alle regole particolari di ordinare i corpi di difesa, è necessario che dichiariamo alcuni termini attenenti a i tiri delle artiglierie; però che con questi, come nel progresso sarà manifesto, abbiamo a disegnare tutta la nostra fortezza.

E prima, quando un tiro d' artiglieria va parallelo o equidistante a una cortina, senza toccarla in luogo nessuno, si addimanda *tiro di striscio;* come nella seguente figura si vede il tiro AB, il quale striscia la cortina EF. Ma quando il tiro va a percuotere e ferir la muraglia in un sol punto, come si vede sopra la medesima cortina il tiro CD, questo vien dimandato *tiro di ficco,* o *ficcare.*



1. *anzi con arch. Anco l' essempio,* C — *di circondare,* B, C, n — 9. *da tutti li altri,* B — 10. *s' accostumano,* B — 11. *incontro le,* B; *intorno alle,* C — 23. *senza trovarla in,* C — *luogo alcuno,* B, C —

Il medesimo ancora si deve considerare rispetto al piano della campagna, dimandando *tiro di striscio* quello che la va radendo, e *di ficco* quello che, venendo da alto, la percuote in un sol punto. E così nel secondo essempio, rappresentandoci la linea AB il piano dell'orizonte, il tiro CD lo verrà a *strisciare,* ed il tiro EF, venendo da luogo sublime E, *ficcherà* nel punto F.



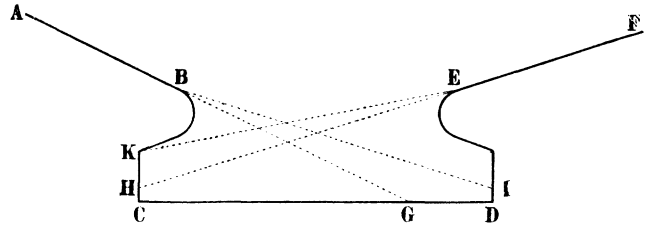
Ma più propriamente, in quanto appartiene al piano della campagna, potremo considerare tre diverse maniere di tiri, cioè: il tiro che viene da alto a basso, quale si chiamerà *inclinato;* il tiro da basso ad alto, che domanderemo *elevato;* ed il tiro paralello al piano, detto *tiro a livello,* o vero *di punto bianco.* E così nell' istessa figura il tiro EF sarà l' *inclinato,* GH *elevato,* e CD *a livello* o *di punto bianco.* E chiamasi *a livello,* quasi che *ad libellam;* cioè in bilancio, e che non inchini più nell' una che nell' altra parte. E dicesi di punto bianco, essendo che, usando i bombardieri la squadra con l' angolo retto diviso in dodici punti, chiamando l'elevazione al primo punto, al secondo, terzo e quarto, tiro di punto uno, di punto dua, di punto tre e di punto quattro etc., quel tiro, che non ha elevazione alcuna, vien detto tiro *di punto bianco,* cioè di punto nessuno, di punto zero. E questo basti al presente circa i tiri.

QUELLO S' INTENDA PER PIGLIARE LE DIFESE.

Essendo che, come nel progresso sarà noto, tutte le parti della fortezza devono avere le loro difese, fa di bisogno che dichiariamo quello che appresso gli architetti significhi *pigliare le difese.* Diciamo dunque che il *pigliare le difese* di alcuna cortina o faccia di qualche corpo di difesa non vuol dir altro, che drizzarla verso quella parte dalla

13. *si chiama,* b, c, a — *inchinato,* C — 15, 16, 23. *punto* (*ponto,* d) *in bianco,* B — 16. *sarà inchinato,* C — 17. *quasi* ad, C — 18. *inclini più ad una che ad una altra,* B — 25. *Quello* (*che,* a) *s' intende,* B — 26. *sarà* (*si farà,* c) *manifesto,* C — 27. *fa bisogno,* B, n — 30. *altro se non drizzarla,* C —

quale vengono le sue prime difese: come nel sottoposto essempio, la fronte del baluardo AB piglia le difese dal punto G, perchè prolungata per dritto la linea AB batte nel punto G, di maniera che il tiro posto in G viene a strisciare la faccia AB. E se bene altri luoghi ancora veggono e difendono la medesima faccia, come il punto I, il quale vi ficca, niente di meno si dice pigliare le difese dal punto G, per essere il primo luogo che la difende partendosi dal punto C, venendo verso il D. E per la medesima ragione la fronte EF piglia le difese dal punto H, dal quale è strisciata, e non dal punto K, dal quale è ficcata.



DELLE TRE CAUSE DELLA PRIMA IMPERFEZIONE DE' BALUARDI.

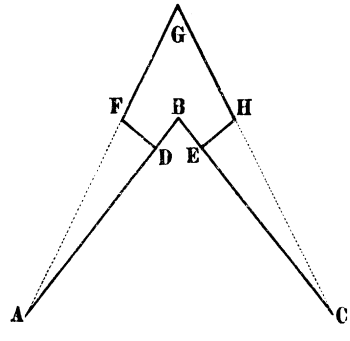
Per una delle imperfezioni di maggiore importanza che possono accadere al baluardo, connumerano gli architetti l'essere l'angolo della fronte troppo acuto; perchè, oltre all'esser debole e facilissimo ad esser tagliato, con gran lunghezza di fronti si circonda piccola piazza; il che è cagione che non vi possono stare molti difensori, nè commodamente maneggiarvisi artiglierie, ed in tempo di bisogno non vi si può fare ritirata. Però, come difetto notabile, doveremo esser cauti in ovviare a tale acutezza; il che potrà da noi più facilmente esser fatto, quando sapremo quali siano le cause che fanno riuscire l'angolo acuto. Le quali sono tre:

la prima è quando l'angolo del ricinto, sopra il quale va posto il baluardo, non sarà ottuso;

la seconda è il pigliare le difese delle faccie troppo da vicino;

la terza è l'ordinare i fianchi molto lunghi.

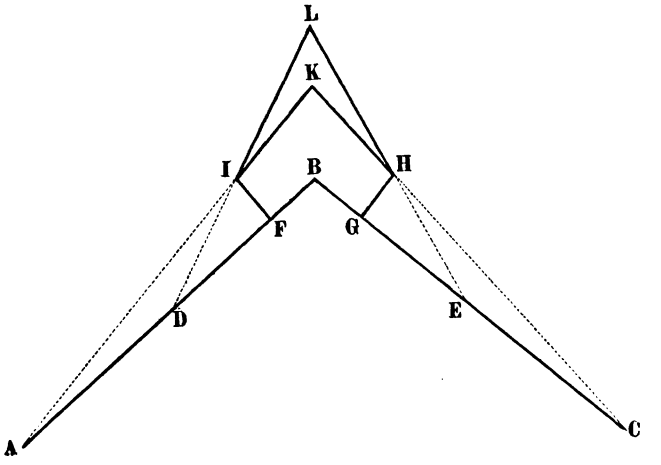
L'essempio della prima causa si vede nella prima sotto posta figura: nella quale,



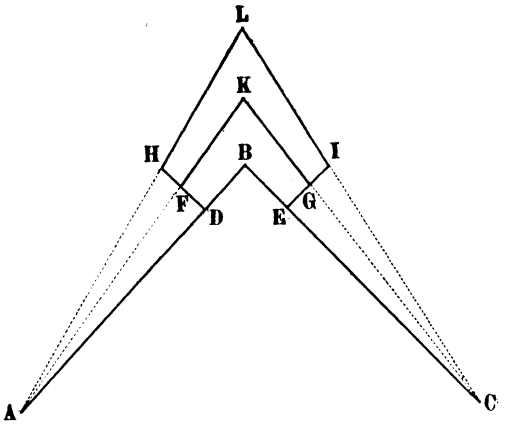
16. *delle maggiori imperfezioni d'importanza,* B — 16-17. *accadere a un,* B — *architetti essere,* C; *d'esser,* d — 22. *notabile d'importanza dovremo,* B — *ovviare tale,* C — 26. *sia posto,* C — 28-29. *delle piazze troppo,* B — 30-31. *troppo lunghi,* B, C —

sendo sopra l'angolo del ricinto ABC constituito l'angolo del baluardo FGH, quale di necessità è sempre minore dell'angolo del ricinto (come facilmente si può trarre dalla 21 proposizione del Primo d'Euclide), sendo dentro alle linee AGC dalli punti A, C constituite le due linee AB, BC, ogni volta che l'angolo B sarà o retto o acuto, l'angolo G sarà più acuto.

Nella seconda figura si vede manifestamente che le due fronti LI, LH, pigliando le difese da i punti D, E, constituiscono l'angolo L più acuto dell'angolo K contenuto dalle faccie KI, KH, le quali prendono le loro difese da i punti A, C, più lontani. E però è manifesta la verità della seconda causa che produce l'angolo del baluardo acuto, la quale dicemmo essere la vicinanza delle difese.



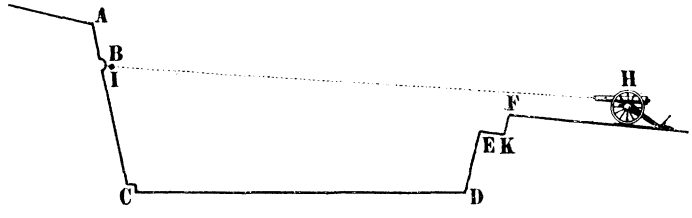
Conoscesi finalmente per la terza figura, come, pigliandosi le difese da i medesimi punti A, C, le cortine LH, LI, fondate sopra i più lunghi fianchi DH, EI, constituiscono l'angolo L più acuto dell'angolo K, compreso dalle fronti KF, KG, terminate sopra i fianchi più corti DF, EG; il che dipende dalla medesima proposizione d'Euclide. Però, nell'ordinare le fortezze, dobbiamo avere l'occhio all'acutezza degli angoli del ricinto, al non prendere le difese troppo da vicino, ed al non fare i fianchi troppo grandi; perchè da tutti tre questi capi si verrebbe a causare imperfezione nell'angolo del baluardo.



4. *dentro delle linee,* B — *alle linee AG, GC l'angolo ABC constituito da due,* C — 25. *composto dalle,* B — 27. *più brevi,* b, c — 35. *all'angolo,* B —

DELLA FOSSA, SCARPA, CONTRASCARPA E STRADA COPERTA.

L'uso ed introduzione della fossa è stato utilissimo per i molti commodi che da essa si cavano, ed in particolare per le fortezze di piano. Perciò che, quando non si cavasse la fossa intorno alla fortezza, ma si alzasse la muraglia tutta sopra il piano della campagna, verrebbe di maniera scoperta ed esposta alla batteria, che, sendo battuta dalla radice, facilmente sarebbe tratta alla rovina; dove che l'avere intorno la fossa fa che dall' altezza del suo argine viene ricoperta tal parte della muraglia, che non può essere battuta se non molto alto: come dal sottoposto disegno si può comprendere; nel quale per le lettere A, B, C ci si rappresenta la muraglia; CD è il fondo della fossa; DEF l'argine di essa fossa, il quale ricuopre tal parte della muraglia, che il tiro H, posto in campagna, non può battere se non dal punto I in su.



È di grandissima commodità il far la fossa, ancora perchè, dovendosi terrapienare la muraglia, la terra che si cava dalla fossa può servire per fare il terrapieno.

Aggiungesi alle cose dette, che dovendo tal volta quelli della fortezza sortire fuori, per disturbare il nemico o per altra occorrenza, quando, sopragiungendoli la calca de' nimici, gli fosse necessità di ritirarsi, se la fortezza fusse sfasciata di fossa ed argine, non avendo tempo i difensori d' entrare nella fortezza repentinamente per una piccola porta, verrebbono tagliati a pezzi; dove che avendo la ritirata dell' argine e strada coperta, possono, in tal luogo fatti forti, volger la fronte al nimico e ribatterlo.

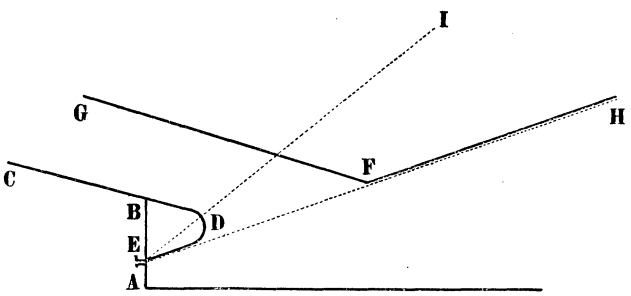
Nella medesima figura l'argine detto DEF si adimanda *contrascarpa:* e quel picciol piano segnato EK ci figura la *strada coperta,* coperta dico dall' altezza KF, quale chiameremo *parapetto della strada*

4. *d' intorno,* C — *la fortezza,* B — 7. *in rovina,* C — 8. *a torno la,* C — 21. *per terrapieno,* B — 24. *fusse di necessità il,* C — 25. *fusse spacciata,* n; *spiccata,* C — 29. *la faccia al,* B — *ributtarlo,* C —

coperta. La parte della muraglia segnata C B, la qual si vede pendere in dentro, si dimanda la *scarpa;* e si fa in tale maniera pendente, acciò che dal peso del terrapieno, dal quale viene calcata, non sia arrovesciata nella fossa. Giova ancora tal pendenza, perchè, venendo battuta, minore effetto vi faranno le botte dell' artiglieria, ferendo non ad angoli retti, ma obliqui.

DELL' ORECCHIONE.

Parlando di sopra del baluardo e sue parti, mostrammo come, per sicurtà delle piazze da basso, si facevano le spalle, le quali ricopri-
10 vano e difendevano dette piazze dall' artiglierie nimiche. Ma l'esperienza ha poi dimostrato che tale difesa non basta, perchè non assicura e difende da tutte le parti: come nella figura appresso chiaramente si vede, che dal punto I della campagna si può tirare nella cannoniera E, ed offendere quelli che fussero nella piazza; ed a questo non reca difesa alcuna
20 la spalla E B. Per il



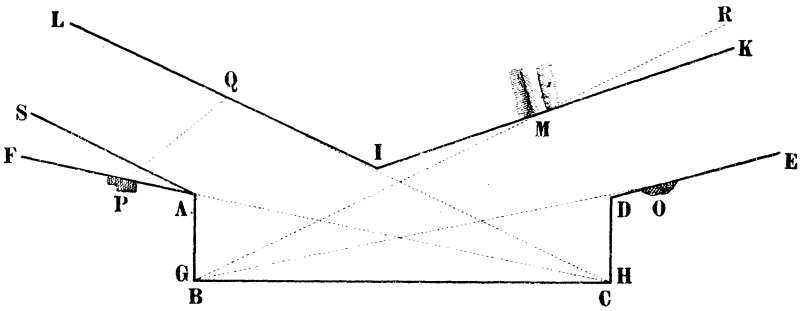
che, volendo pure li architetti ovviare a tal pericolo, andorno considerando che, non avendo altro fine le piazze da basso se non difendere la fossa, si poteva trovar modo che le cannoniere non fossino così esposte all' essere imboccate ed accecate: e questo fu col tirare inanzi la spalla, secondo che ne mostra la figura B D E, facendo un sodo di una grossa muraglia, la quale ricoprisse la cannoniera E, in modo che non fusse veduta dalla campagna; e questa tale ricoperta fu dimandata *orecchione,* e da altri *musone.* Ma bisogna avvertire, per disegnarlo, di accommodarlo in modo che non impedisca le cannoniere,
30 che non possino far l' ufficio loro nel difendere tutta la fossa. E con quali regole vadi disegnato, dichiareremo a suo luogo.

17-18. *nelle piazze,* B — 22-23. *se non di difender,* C, d — 24. *fu con tirar,* d; *fu tirare,* n; *fa col tirar,* b, r; *si fa col tirare,* c — 26. *di grossa,* B — 28-29. *nel dissegnarlo,* C — 30. *di difender,* B —

U of M

CONSIDERAZIONI NEL DETERMINARE LE DIFESE.

In due maniere, come già si è detto, si può usare la difesa dell' artiglieria, cioè strisciando o ficcando; e tra gli architetti è qualche differenza nel determinare quale delle due maniere sia più accommodata alla difesa della fossa e sue parti; atteso che alcuni vogliono che i tiri striscino la contrascarpa e fronte del baluardo, come si vede il tiro della cannoniera H, il quale striscia la contrascarpa I L e la faccia A F: dicendo che in questo modo un solo tiro offenderà tutti quelli, che fussero scesi nella strada coperta, o si fussero posti sotto il baluardo, o vero vi avessero appressate le scale; il che non può fare 10 il tiro che ficca, quale ferisce in un solo luogo.



A ciò rispondono quelli che vogliono il tiro di ficco, dicendo tal considerazione essere vana, essendo che i nimici mai verranno in ordinanza su la contrascarpa o sotto il baluardo, se prima non sarà aperto, e fattovi scala per la salita; e volendo condursi nella fossa, non verrà se non ricoperto da trincere, ed aprirà la contrascarpa, e per l' apertura cercherà di traversare la fossa; nel qual caso le artiglierie di striscio non gli potranno arrecare impedimento alcuno, ma sì bene quelle che ficcano: come si vede per il tiro G M, il quale, quando il nemico avesse aperta la contrascarpa nel punto M, potrà 20 tirare nell' apertura e travagliarlo. E quando ancora si fosse condotto sotto la faccia del baluardo D E, e l' avesse incominciato ad aprire nel punto O, il tiro G O non ve lo lascierebbe dimorare, ficcando nell' apertura: il che non può fare il tiro H F, che striscia la fronte A F; anzi in ogni picciola apertura, come si vede nel punto P, potrà ricoprirsi un uomo, e cavando allargare luogo per molti.

8. *a questo,* B — 15. *o fattovi,* B, C — 17. *d' attraversare,* B — 18. *recare,* B, C —

Rispondono quelli che vogliono i tiri di striscio, che il ficcare nella contrascarpa deve essere officio delle piazze da alto de' baluardi, e non delle piazze basse; perchè, sendo i tiri delle piazze da basso poco elevati sopra il piano della fossa, non possono così bene scoprire il nimico come quelli della piazza alta; e così, quando il nimico avesse tagliata la contrascarpa nel punto M, molto meglio si potrà travagliare dalla piazza alta del baluardo vicino, come dal punto O, che dalla cannoniera G, bassa e lontana.

A questo s' aggiunge, che dovendo la cannoniera G ficcare nella contrascarpa I K, non si potrà ricoprire in modo con l' orecchione, che non possa essere imboccata dalla campagna: come si vede per il tiro GM, che, prolungandolo oltre al punto M, passa fuora della contrascarpa, come si vede in R, di dove potrà essere imboccata la cannoniera G; e così verrà impedito l' uso dell' orecchione, il quale era di fare che le cannoniere non fussero vedute di fuori della fossa.

Oltre a ciò, il volere tiri che ficchino nella fronte del baluardo, farà venire l' angolo del baluardo acuto: perchè, se vorremo che il tiro H A ficchi nella fronte del baluardo opposto, bisognerà mutare la fronte A F, la quale dal detto tiro è strisciata, e ritirarla più in fuori, secondo che si vede per la linea A S; il che facendosi, non vi è dubbio alcuno che l' angolo del baluardo s' inacutisce.

Tuttavia soggiunge l' altra parte, che lo sperare che la piazza alta possa molestare il nemico, che abbia aperta la contrascarpa, è cosa vana: perchè, quando sarà ridotto a questo termine, avrà ancora ordinato modo di fare sì che i difensori in conto alcuno non possino affacciarsi sopra la muraglia; per lo che le loro difese saranno del tutto tolte, di maniera che solamente il fianco del baluardo opposto potrà recar travaglio all' inimico. E quanto al dire che il tiro di ficco sia causa che le cannoniere possino essere imboccate, rispondesi che, volendo li avversarii che la piazza alta possi molestare il nimico che sia su la fossa, potrà nell' istesso modo, e più facilmente ancora, impedirlo che non possa piantare le artiglierie per accecare le cannoniere.

Considerate tutte le ragioni dall' una e dall' altra parte, le quali sono efficaci e gagliarde, risolviamo che, potendosi, non meno la con-

3. *i tiri delle piazze basse,* C — 5-6. *averà tagliata,* B — 11-13. *campagna, come si vede in R, di dove,* A — 19. *tirarla,* C — 20. *facendo,* C — *non è,* B — 21. *s' inacutisca,* C — 25. *fare che,* C — *in modo alcuno,* B — 26-27. *saranno tutte tolte,* C; *in tutto,* a — 30. *piazza possa,* C — 31. *nella fossa,* C — 33. *dell'una e dell' altra parte,* B, C, n —

UofM

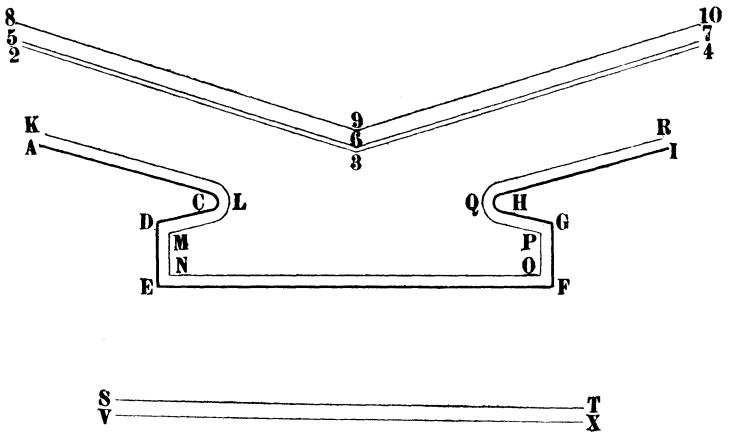
trascarpa che la fronte del baluardo sieno difese e di ficco e di striscio. Però, dovendo in ciascheduno fianco essere almeno due cannoniere, ordineremo che una strisci il baluardo e ficchi la contrascarpa, e l' altra strisci la contrascarpa e ficchi il baluardo; il che compartiremo in maniera, che non causi inconveniente alcuno, come a suo luogo sarà manifesto.

DELLA PIANTA E DEL PROFILO.

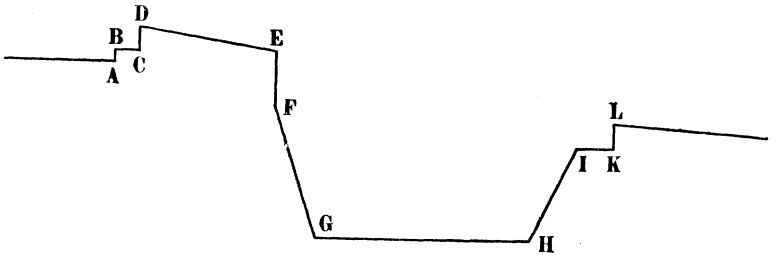
Volendo dar perfetta cognizione della pianta e del profilo, e della loro differenza, bisogna farsi un poco di lontano, e dichiarare come in ciascheduno corpo sono tre dimensioni, senza le quali non si può assegnare e determinare l' intiera sua quantità: e sono, tali dimensioni o misure, lunghezza, larghezza ed altezza o profondità; e sono, come si è detto, necessarie tutte insieme per determinare l'intera grandezza di ciascheduno corpo. Perchè, sendo noi dimandati quanto sia grande qualche corpo, se diremo essere tanto lungo, diremo imperfettamente, potendo con la medesima lunghezza essere congiunta maggiore o minore larghezza, maggiore o minore altezza; nè si saria risposto sufficientemente, dicendo esser tanto lungo e tanto largo, senza dire ancora essere tanto alto: ma quando alla dimanda si risponderà, il corpo essere tanto lungo, tanto largo e tanto alto, allora si sarà a pieno satisfatto al quesito, non avendo corpo alcuno altre misure in sè che le tre sopra nominate. E perchè nei nostri discorsi, volendo dimostrare tutte le proporzioni delle parti della fortezza, aviamo bisogno di dichiararne tutte le misure; però sarà necessario dire non solamente quanto ciaschedun membro deva esser lungo, ma quanto largo ancora e quanto alto. Ma perchè noi aviamo di bisogno di rappresentare i disegni della fortezza in una superficie, non essendo la superficie capace se non di due misure, non potremo nell'istesso disegno rappresentare le lunghezze, le larghezze e le altezze; ma potremo bene rappresentarne due, cioè le lunghezze con le larghezze, o vero le larghezze con le altezze.

1. *difese di,* A, C — 9. *da lontano,* B, C — 12. *altezza e sono,* B, C — 15. *se rispondessimo,* A, C — 16-17. *potendo con la.... larghezza ed aver maggiore o minore profondità nè,* b, r; *potendo la....congiunta con maggiore o minor larghezza ed aver maggiore o minor profondità nè,* c — 25. *deve,* B, C — 26. *abbiamo bisogno,* B —

Ed acciò che quanto si è detto, con l'essempio si faccia più manifesto, proponghiamoci di volere rappresentare le lunghezze e larghezze di una cortina, con due mezzi baluardi, con la fossa e contrascarpa. E recandoci innanzi la prima delle sottoposte figure, averemo per la



linea EF la lunghezza della cortina; le linee ED, FG saranno le lunghezze de i fianchi; dalle linee GHI, DCA ci viene dimostrata la larghezza dell'orecchione e lunghezza delle fronti; per le linee 2 3 4 viene mostrata la lunghezza della contrascarpa; e volendo vedere la sua larghezza, cioè quanto la pendenza della sua scarpa la fa slar-
10 gare dalla parte di sopra, guarderemo lo spazio compreso dentro alle due linee 2 3 4, 5 6 7; e lo spazio tra le due linee 5 6 7, 8 9 10 sarà la larghezza della strada coperta. La linea KLMNOPQR, che rigira intorno tutta la fortificazione, comprende quello spazio e larghezza, che la parte inferiore acquista mediante la scarpa; l'intervallo tra le linee EF, ST sarà la larghezza del parapetto; e tra le linee ST, VX sarà la larghezza della banchetta. Ecco come nel presente disegno



aviamo le lunghezze e larghezze, e non le altezze: le quali se vorremo avere, insieme però con le larghezze, le prenderemo dal secondo

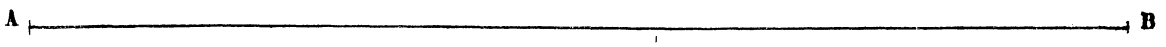
6. *determinata,* C — 10. *dentro le,* B; *dentro dalle,* n —

disegno; nel quale A B sarà la altezza della banchetta, B C la sua larghezza, C D altezza del parapetto, D E la sua larghezza e pendenza, E F G altezza e pendenza della cortina e sua scarpa, G H larghezza della fossa, H I altezza e pendenza della contrascarpa, I K larghezza della strada coperta, K L altezza del suo parapetto. E così in questo secondo disegno aviamo le medesime cose che nel primo, ma rappresentate sotto altre dimensioni.

E concludendo diciamo, quel disegno che ci rappresenta le lunghezze con le larghezze dimandarsi *pianta;* e l'altro, che ha le larghezze con le altezze, esser detto *profilo.* 10

DELLA SCALA.

Poi che le misure non sono appresso tutte le nazioni le istesse, ma alcuni usano il braccio e le altre misure più lunghe, ed alcuni più corte; se vogliamo sfuggire l'ambiguità e confusione, fa di mestiero che stabiliamo e fermiamo con quali misure siamo per proporzionare e misurare ciascheduna parte della nostra fortezza. Diciamo dunque che useremo per nostra misura il commune braccio toscano; il quale acciò sia noto a ciascheduno, noteremo l'infrascritta linea A B, che è uguale alla quarta parte del detto braccio.



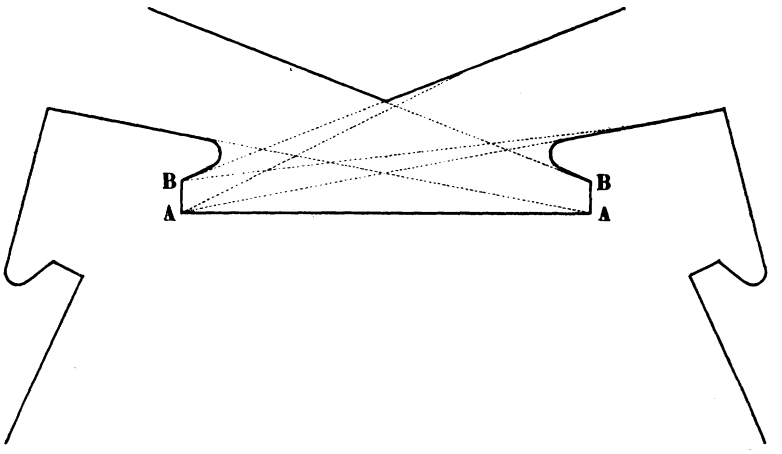
E perchè si possa con le debite misure proporzionare ciaschedun 20 membro della fortezza in qual si voglia picciola superficie, bisogna che dichiariamo il modo di fare ed usare la scala. Quando dunque avremo determinato, che figura vogliamo dare alla fortezza, e sopra a qual spazio s'abbia da disegnare, prima tireremo una linea retta di lunghezza tale, che giudichiamo, a un di presso, che tanto deva essere la lunghezza di uno de i lati della figura, o vogliamo dire una cortina tra l'uno e l'altro de i baluardi; di poi, come averemo quando si dirà delle misure, la divideremo in tante parti eguali, quante braccia deve essere la lunghezza di detta cortina: e così averemo la scala delle braccia, dalla quale caveremo tutte le altre misure. 30

11. *Della scala overo misura,* B — 12. *le medesime,* C, a — 14. *fuggire,* B, n — 23-24. *e sopra quale,* B, C — 24. *s'abbia a,* B — 25. *deve,* B, C — 27-28. *di poi ch'avremo quando si dirà,* B; *di più come averemo quanto si deva dalle misure,* r —

Ma per fuggire il tedio di avere a fare una sì lunga divisione, potremo fare con più brevità in questa maniera. Ponghiamo, *exempli gratia,* che la cortina abbia ad essere lunga quattrocento braccia: pigliando la quarta parte della linea che ci deve rappresentare detta cortina, averemo la misura di cento braccia, la quale divideremo in dieci parti, e ciascheduna di esse ci rappresenterà braccia dieci; doppo divideremo una di queste decine in dieci particelle, ciascheduna delle quali dimostrerà un braccio: e così da tale divisione potremo facilmente prendere il numero di quante braccia ne piacerà, come di sei, quindici, venti, venticinque, etc., sì come ciascheduno senza difficoltà può da sè stesso comprendere.

PRIME CONSIDERAZIONI INTORNO ALL' ACCOMMODARE DIVERSI CORPI DI DIFESA ALLE FORTIFICAZIONI.

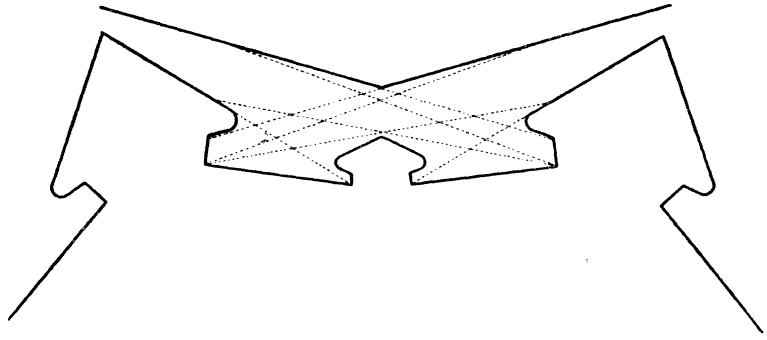
La fortezza si potrà difendere con i soli baluardi, quando la lunghezza delle cortine non sarà troppo grande, come dimostra la seguente figura: ed in ciascheduno fianco si accommoderanno almeno due cannoniere, una a canto alla cortina segnata A, la quale, come



si vede, striscia la faccia del baluardo opposto e ficca nella contrascarpa; ed una a canto allo orecchione, segnata B, che striscia la contrascarpa e ficca nella faccia del baluardo. E tale fortificazione è bonissima e sicura.

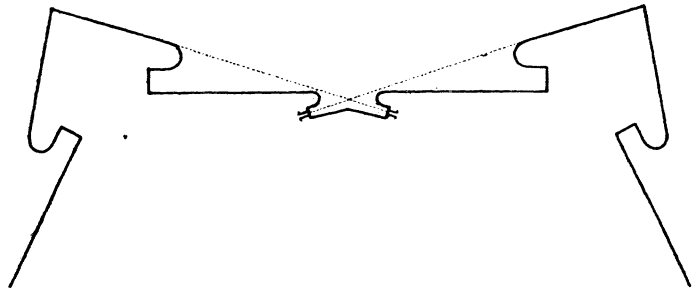
3. *abbia esser,* d; *da esser,* C — *lunga da quattrocento,* C — 6. *dipoi,* C; *poi,* n — 11. *da per sè stesso* (*medesimo,* a), B — 16. *almanco,* B —

Nella seguente figura sono accommodate, tra i baluardi, le piatte



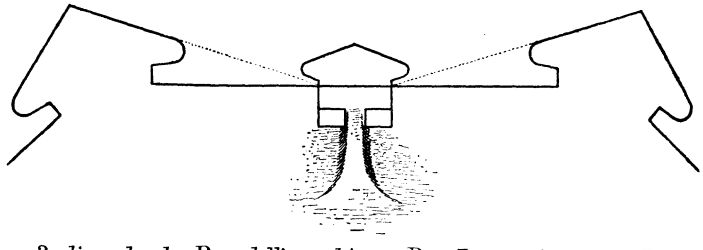
forme sopra le cortine reflesse, senza che impedischino le cannoniere de' baluardi; di maniera che la cannoniera a canto all' orecchione striscierà la contrascarpa e ficcherà nella faccia del baluardo; e la cannoniera a canto alla cortina ficcherà nell' uno e nell' altro luogo. Le cannoniere della piatta forma striscieranno le faccie de' baluardi. Ma tale fortificazione non è da eleggersi in circondare tutta una fortezza; ma si può bene tollerare in un solo luogo, quando si avesse la distanza tra l' uno e l' altro baluardo molto grande.

La piatta forma a rovescio s'accommoda, come nella seguente figura, 10



di modo che strisci la fronte de i baluardi. Ma non potendo ella recare altra difesa, non è da eleggersi, anzi si deve sfuggire, e solo porsi in uso sforzati dalla necessità, quando non vi sia altro modo di cavar le difese. 20

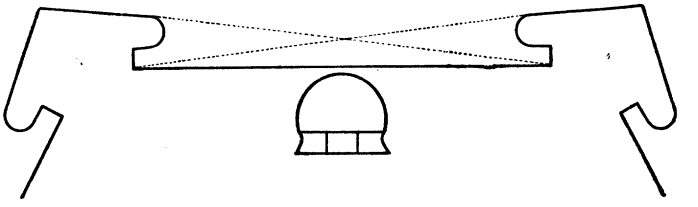
Li cavallieri a cavallo, come dimostra la seguente figura, con le



piazze da basso strisciano le faccie de i baluardi; e sono di maniera situati, che le cannoniere de i

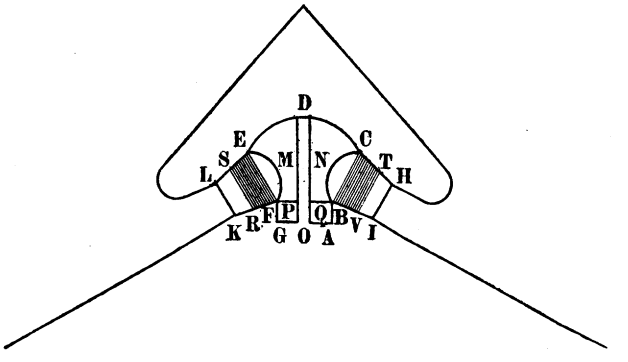
3. *di modo che,* B — *dell' orecchione,* B — 7. *per circondare,* B — 10. *piattaforma roverscia s' accommoderà,* B — 18. *fuggire,* B, n — 23-24. *le fronti,* C —

baluardi, le quali sono a canto all'orecchione, ficcano nella faccia del baluardo opposto e strisciano la contrascarpa, nella quale ficca la cannonièra a canto alla cortina. Nel fabricare questi cavallieri, siamo di parere che la cortina, che gli traversa, non si rompa, anzi s'inalzi all'altezza del cavalliero; acciò che se mai venisse zappata e rovinata la parte dinanzi, resti la parte di dentro, sostenuta dalla cortina, a guisa di semplice cavalliero. Tale fortificazione è molto meglio di quella della piattaforma; perchè, oltre a quello si è detto, scuopre la campagna, fa traversa di dentro al battere per cortina, serve per difesa della ritirata, e da alto scuopre e batte i baluardi che fussero stati tolti.



Nella seguente maniera di fortificazione, i baluardi prestano tutte le difese da per loro, ed i cavallieri aggiunti tra l'uno e l'altro baluardo battono solamente la campagna, possono difendere la ritirata, ed, essendo preso uno baluardo, potranno travagliare e scacciarne il nemico; e questi si potranno fare di qual si voglia forma.

Per accommodare un cavalliero sopra uno baluardo, non troviamo dimostratone da altri modo alcuno, che a pieno ne satisfaccia: il che è stato cagione di farci pensare sopra, e finalmente crederò averne trovato un modo, il quale augumenti molte difese, senza punto impedire o disturbare le solite difese del baluardo. E perchè l'intendere a parole la sua fabrica è alquanto intrigato, la dichiareremo, il meglio che si potrà, sopra la figura.

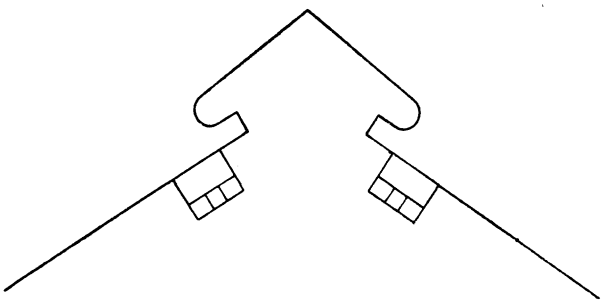


Il cavalliero, dunque, accommodato sopra la gola del baluardo, è quello che nella seguente figura ci viene rappresentato per le lettere ABCDEFG; e le piazze di sotto del

8. *oltre quello,* B — *quello che si,* C, a — 11-12. *seguente figura o maniera,* C — 17. *campagna e possono,* B, C — 17-18. *e venendo preso,* C — 18. *scacciare,* B, C — 19. *figura,* B; *forma* sovrapposto a *figura,* m — 21. *dimostrato,* C — 24-25. *E perchè l'insegnare a parole è molto intrigato,* C — 25. *lo dichiareremo al meglio,* B, C, n — 25-26. *che sia possibile,* C —

baluardo hanno il muro BC ed EF, che è commune a loro ed ancora al cavalliero, e sono le dette piazze BCHI, ed EFKL. Di queste se ne coprirà con la volta la metà o vero li dui terzi, acciò che, venendo battuto per fianco il cavalliero, le sue rovine non proibischino il potere stare nelle piazze da basso. Queste parti ricoperte sono segnate BCTV ed EFRS; e quando saremo col cavalliero all'altezza di dette volte, si girerà, secondo la larghezza delle piazze di sotto, un mezzo cerchio di qua ed uno di là da' lati del cavalliero, quali entreranno in corpo al cavalliero, come si vede M, N; e questi si alzeranno su a guisa di due nicchie, ed all'altezza di sei braccia incirca si chiuderanno: di maniera che, volendo noi tirar per fianco dalla piazza di sopra del baluardo, tra la larghezza delle volte e lo spazio acquistato dai dui mezzi cerchi vi sarà campo a bastanza per lo stornare delle artiglierie, quale spazio vien compreso per le lettere TVN ed RSM. Girerassi ancora in cerchio la parte dinanzi del cavalliero, come si vede EDC; e per poter salire sopra la piazza alta del baluardo, si farà sotto il cavalliero una strada in volta, segnata OD; e le salite del cavalliero si faranno a canto le piazze di sotto, l'una dov'è VBA, e l'altra dove è RFG; e si potranno accommodare ancora le due stanze P, Q, quali potranno servire per la ritirata.

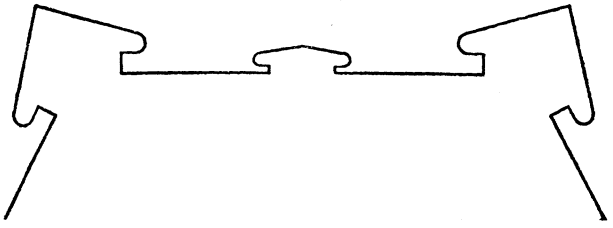
I cavallieri a canto i baluardi, come si vede nella figura seguente, sono, in alcune cose, da posporsi al cavalliero piantato sopra il baluardo nel modo poco fa dichiarato; perchè, restando dentro della cortina, non portano difesa se non alla campagna oltre la fossa. È ben vero che servono eccellentemente per traversa al battere per cortina, e fanno bonissimo fianco alla cortina per di dentro: ed in somma è fortificazione da apprezzarsi.



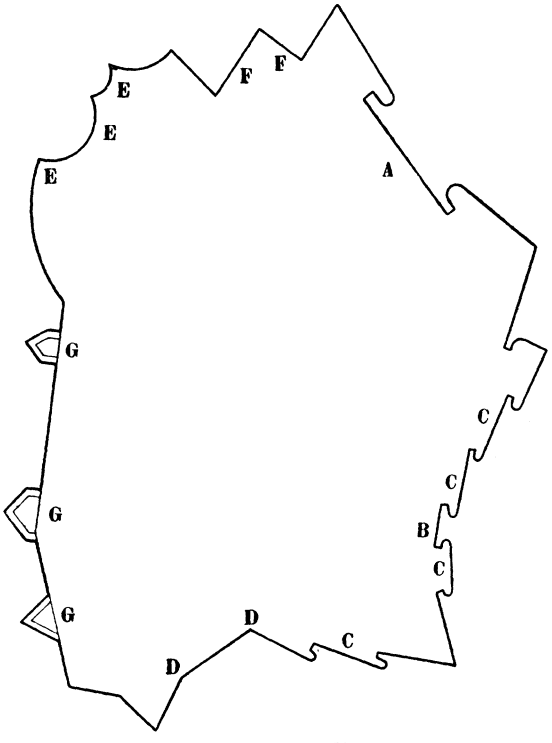
La seguente fortificazione, con la piattaforma sopra la cortina diritta, non ci piace; perchè non si potrà accommodare talmente, che non impedisca le difese scambievoli de'fianchi de'baluardi; nè si po-

7. *le larghezze,* C — 8. *in corpo del,* B — 11. *della piazza,* A — *le larghezze,* C — 12. *vi arà campo,* C — 19. *servire per le munizioni,* C — 21. *da preporsi,* b, c, n; *proporsi,* r — 27. *oltre alla fossa,* C — 30. *a battere,* C — 34. *scambievolmente,* C —

tendo nella piatta forma, per la sua picciolezza, accommodare altro che un tiro che strisci la faccia del baluardo, sarà difesa così scarsa, che sarebbe meglio accommodarvi un altro baluardo.



E per dare qualche lume dell'adattare tutti gli altri corpi di difesa, abbiamo posto ancora la seguente figura, composta di diversi fianchi; come forbici, segnate A, B, e C denti, D linee reflesse, E linee curve, F stelle, e G case matte. Dei quali fianchi non ve ne sono di reali altro che le forbici, le quali sono in effetto due mezzi baluardi. Ed avvertiscasi che si domandano *corpi di difesa reali* quelli, che non si possono difendere se non con pezzi reali: e pezzi *reali* si chiamano quelli solamente, li quali tirano da otto libre di palla in su; e li altri, che portano meno di otto libre di palla, si adimandano pezzi *piccioli* o *non reali*.



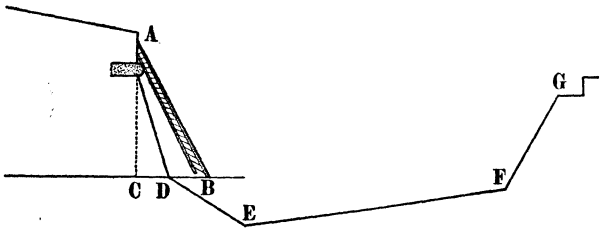
DE' RIMEDII CONTRO ALLE SCALATE.

Essendo nostra intenzione remediare, se sarà possibile, a tutte le offese del nimico, e fare una fortificazione così bene ordinata che di esse non abbia a temere, sarà necessario non solamente sapere

7. *d'adattare,* B; *dell'adoperare,* C — 29. *le scalate,* B — 32. *d'esse non s'abbia,* d; *non si abbi punto,* a; *di essa non s'abbia,* C —

con quali offese il nimico sia per venire ad assalirci, ma ancora con quali mezzi egli sia per mettere ad effetto tali sue offese.

Ed in quanto appartiene alle scale, chiara cosa è che non si possono usare molto lunghe, perchè o si fiaccano per il peso de i soldati, o, se si vogliono fare gagliarde, saranno tanto grosse e grevi, che del tutto saranno disastrose per esser maneggiate. Adunque il fare una altezza di muraglia da venti braccia in su sarà ottimo rimedio per assicurarsi dalle scalate: e tale rimedio verrà augumentato mediante la scarpa che si darà alla muraglia dal cordone in giù, e dallo sportare non poco il cordone in fuori. Perchè, volendo il nimico accommodare la scala di maniera che si accosti con la sua estremità al parapetto, sarà forzato a discostarla molto dal perpendicolo, e metterla assai inclinata; il che sarà causa, che la scala più facilmente si fiaccherà: e per arrivare all' altezza della muraglia, doverà essere molto lunga; come nella seguente figura si vede, nella quale ancor che l' altezza della muraglia non sia più di venti braccia, la lunghezza della scala A B sarà più di ventitrè.

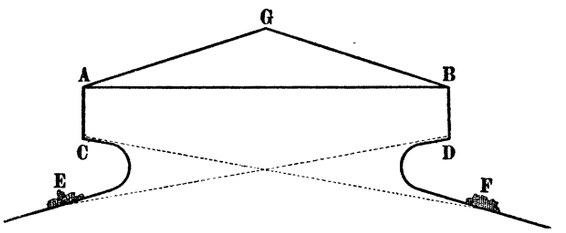


Ecci un altro ottimo rimedio a tale offesa: il quale è il fare il letto della fossa non a livello, secondo la linea D B, ma a schiso e pendente, secondo la linea D E; perchè sullo sdrucciolo di tale linea non si potendo fermare la scala, sarà forza che l' arrivi dal punto A all' E, e che, per conseguenza, sia tanto lunga che non si possa maneggiare. E la medesima pendenza D E farà che, quando il nemico volesse pur venir con ordigni e machine da gettar scale alla muraglia, non si potrà accostare, e sarà vana ogni sua fatica. E finalmente lo aver cannoniere che striscino la cortina e fronti delli baluardi, potrà proibire l' accostare le scale e fermarle appresso la muraglia, con qualunche mezzo il nimico ciò far volesse.

1. *sia per assalire,* B; *venire ad assaltarci,* C — 5. *grosse e gravi,* C — 6. *disagiose,* C — 9-10. *sportare un poco,* C, d; *alquanto,* a — 12. *sforzato,* d; *forzato discostarla,* n; *sarà forza di discostarla,* C — 13. *inchinata,* C — 22. *Evvi,* B, C; *Ecco,* n — *è fare,* C — 25. *che arrivi,* C — 28. *gettar alla muraglia scale di novo non si,* d; *gettar di nuovo scale alla muraglia non si,* a — *la muraglia,* d; *nella muraglia,* C — 30. *fronte,* m, C —

DELLA ZAPPA.

All' offesa della zappa, quando il nimico avrà incominciato a porla in opra, non pare che ci resti quasi altro rimedio che i tiri che ficcano: come dimostra la seguente figura, nella quale, avendo il nimico incominciato a penetrare dentro alla muraglia ne i punti E, F, le cannoniere a canto alli orecchioni C, D, ficcando nelle aperture e facendo schizzare le pietre, molesteranno e scaccieranno i zappatori; ed il simile faranno ancora nella cortina, quando il nimico venisse per zapparla: ma ciò rare volte potrà intervenire, per esser la cortina sottoposta e messa in mezzo alla doppia difesa e vicina delli due fianchi, il che non avviene alle fronti de' baluardi. E per tale rispetto loderemo assai che la cortina tra l' uno e l' altro baluardo si refletta e faccia angolo in dentro, come le due linee A G, G B, le quali ficcano l' una nell' altra scambievolmente. Ma per esser l' offesa della zappa importantissima e scarsa di rimedii, bisogna stare molto cauto e vigilante per vietare ch' il nimico non si conduca sotto la muraglia: il che acciò possiamo fare, sarà di mestiero dichiarare e mostrare, in qual maniera il nimico si conduca nella fossa.



DELLA TRINCIERA.

Essendo che l' offesa della zappa non si può usare se non da vicino, come di sopra si è detto, però bisogna che dichiariamo il modo, col quale si può venire sotto la muraglia; il quale è per via di trinciere sino in su la fossa: e come poi si attraversi la fossa, dichiareremo più a basso.

E prima supponghiamo che la fortezza abbia la tagliata e spianata a torno a torno per lo spazio di uno miglio; di maniera che il campo nemico non possa piantare i suoi alloggiamenti in luogo sicuro,

8-9. *a canto l'orecchioni,* B — 9-10. *ficcheranno,* C — 15. *in mezzo della,* B — 22. *il dichiarare,* C. — 28. *sino su,* C —

se non in maggior lontananza di un miglio. Essendo dentro a tale spazio ogni luogo scoperto e mal sicuro, nè si potendo pratticar la campagna senza pericolo, bisognerà incominciar la trinciera lontana dalla fortezza un miglio: e volendo far trinciera cavata per tutto il detto spazio, sarebbe opera molto laboriosa e lunga; per il che si potrà incominciare un argine di fascine e legnami ammassati insieme, il qual lavoro non richiede molta lunghezza di tempo; e da questa fascinata ricoperti si potrà venire un pezzo inanzi, cioè sino a che si potrà giudicare che possa resistere alle artiglierie della fortezza. Ma sendosi molto avvicinati, nè bastando più la difesa delle fascine, come faceva in maggior lontananza, si comincierà la trinciera cavata: per la quale condurre ad effetto, si terrà tal ordine.

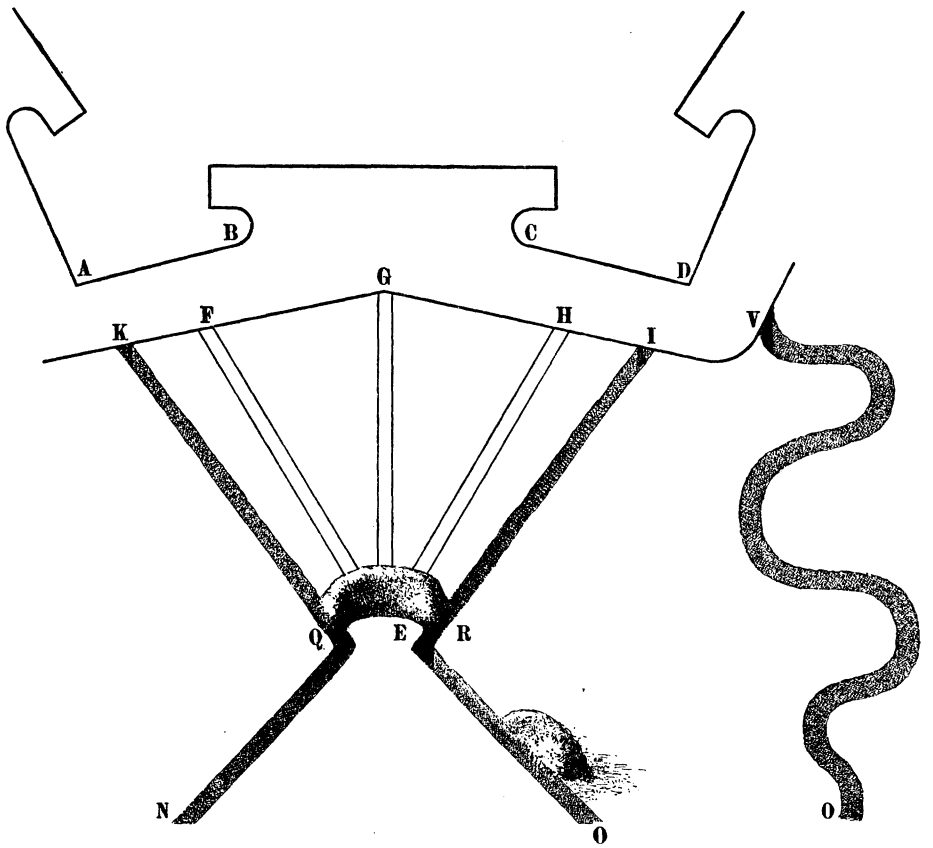
Prima, di notte, si metteranno in opera cavatori, i quali possino segnare, cavando un poco, la drittura, secondo la quale doverà caminar la trincera: la qual drittura si farà risguardare verso qualche parte, che non possa per dritto essere imboccata dalla fortezza. E, fatto tal segno, si caveranno, pur di notte, molte buche sopra detta dirittura, profondandole circa due braccia, e lontane l'una dall'altra dieci o ver dodici braccia; in ciascheduna delle quali si lascieranno due uomini, i quali ancora di giorno potranno seguitare il lavoro, e, buttando il terreno cavato sempre verso la fortezza, lavorare al sicuro: avvertendo che il primo terreno cavato sia buttato quattro o cinque braccia lontano dall'estremità dello argine, talmente che vi resti spazio per l'altro terreno da cavarsi di mano in mano. Ma perchè, vedendo quelli della fortezza apparecchiarsi il nimico ad assalirli per via di trincere, e sapendo quanto le sieno pericolose, è credibile che con ogni sforzo s'ingegneranno di disturbarlo e che molti sortiranno della fortezza per venire ad ammazzare quelli della trincera, i quali, avendo molto lontano il soccorso dell'essercito, prima sarebbono tagliati a pezzi che aiutati da i suoi; però, per provedere a tal pericolo, sarà bene fare alcune bastionate, come nella sottoposta figura si vede per le lettere Q, E, R, le quali abbino i loro aperti con i suoi ripari dinanzi, acciò che dalla terra non possino essere dalle artiglierie imboccate. E queste potranno servire per ritirate a quelli

2. *sicuro non si,* C — 3-4. *la trinciera un miglio lontano dalla fortezza,* B — 8. *sino che,* B, C — 8-9. *si possa giudicare che potrà,* B — 17. *E presso* (*preso,* c) *tal,* C — 18. *lontana,* C — *lontano una,* B — 22-23. *buttato 3 o 4 braccia,* B — 24. *resti altro spazio per altro,* C — 25-26. *d'assalirli,* C —

della trincera; ed ancora vi potranno stare alcune compagnie di soldati, per soccorrere quelli che fussero occupati in cavare la trincera.

Fannosi trincere ancora di linee storte, come si vede dal punto O al punto V; quali si fanno nel medesimo modo che le dritte, avvertendo di gettare sempre verso la fortezza. E nelle svolte, quanto più saranno strette, più saranno ricoperte e sicure, perchè manco potranno essere scoperte dalla fortezza: ma bisognando alcuna volta farle capaci, acciò si possa girarvi l'artiglieria, si alzerà più il terreno verso quella parte che ricuopre le svolte, che altrove; e vi si metteranno de' gabbioni, de i quali chi sarà alla campagna ne avrà sempre a bastanza. E facendosi le trincere con qualche riflessione, angoli, o fianchi, sarà molto utile per poterle guardare e difendere; come più minutamente si dirà, quando tratteremo del fortificare gli alloggiamenti.

Ed acciò che meglio si comprenda quanto si è detto, risguardisi nella figura sottoposta. Nella quale il punto O è tanto lontano dalla



4. *si faranno,* B — 5. *sempre il terreno verso,* C — 8. *l' artiglierie,* C — 13. *quando si tratterà,* C — 14. *guardisi,* C —

fortezza, che non può esser offeso: e di lì cominciando la trincera di fascine, si arriva al punto R, il quale comincia ad esser pericoloso, nè esser a bastanza assicurato dalla fascinata; però quivi si comincierà la trincera cavata, la quale procederà non come la EF, la EG, o EH, le quali vengono imboccate da i baluardi o dalla cortina, ma si drizzerà come la QK, o vero RI, le quali non risguardano drittamente verso parte alcuna della fortezza onde possino essere imboccate. I presidii e ritirate per i cavatori della trincera sono Q, E, R, ne i quali starà, come si è detto, il soccorso. La trincera storta OV sarà sempre più lunga che la dritta: pure tal volta non si potrà fare altrimente.

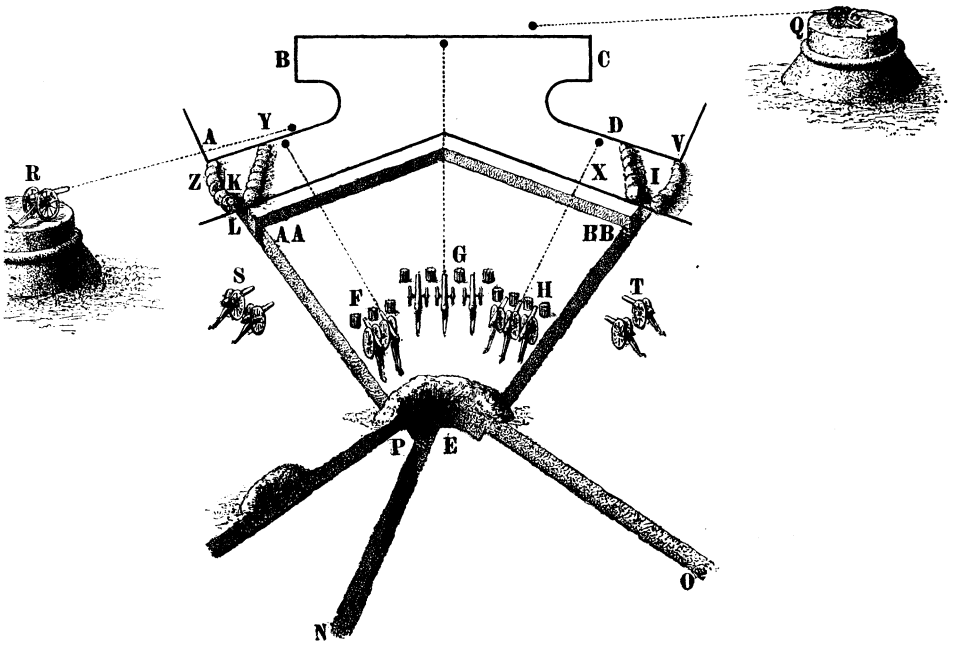
COME SI ATTRAVERSI LA FOSSA.

Con l'aiuto e ricoperta della trincera si potrà arrivare sino su la fossa; ma per traversarla bisognerà ricorrere ad altri mezzi, atteso che le offese, che verranno dalla piazza alta de' baluardi e di sopra la cortina, saranno di grandissimo impedimento. Però bisognerà tòrle via; il che si farà in due modi. L'uno, con il rovinare e tòr via il parapetto, di modo tale che nessuno vi possi star dietro ricoperto, ma venga veduto ed offeso dall' artiglieria di fuori, che da qualche luogo rilevato offenda quelli che stanno alle difese. L' altro sarà con offenderli senza rovinare i parapetti: il che sarà col battere per cortina con qualche cavalliero; come nella sottoposta figura si vede il cavalliero R, il quale batte per di dentro la fronte del baluardo A, e il cavalliero Q, il quale batte la cortina BC.

Il modo del levare l' offese rovinando i parapetti non si può fare da lontano; e però bisogna, per accostarsi sicuro, fare le trincere, come già si è mostrato: e quando si sarà vicino alla muraglia 250 o 300 braccia, si accommoderanno i gabbioni, o bastioni, di maniera, che dietro ad essi possa star sicura l' artiglieria e tirare a i parapetti. Come si vede nella seguente figura: dove noi supponghiamo che sieno

2. *si arrivi,* n — *si arriverà,* C — 5. *o la EH,* B — 11. *altramente,* n; *altrimenti,* d, r, c — 14, 16. *bisogna,* C — 17. *il che si potrà in,* B — 19-20. *fuori e da qualche luogo rilevato offender quelli che staranno alla difesa,* C — 21. *sarà il batter,* C — 25. *modo di levare,* B, d — 29. *potrà star,* B —

fatte le trincere cavate EL ed EI, e le trincere OE, NE sopra terra; e volendo levare le difese da A, B, C, D, tutte in un medesimo tempo,



si metteranno i gabbioni fra le due trincere cavate: avvertendo sempre di accommodarli in faccia a dove si vuol battere, acciò il colpo sia ad angoli retti e faccia maggior effetto. Però si è posto nella figura che i gabbioni F risguardino la faccia del baluardo A, i gabbioni G la cortina, e li H la faccia dell'altro baluardo. Da queste tre faccie ed ordini d'artiglierie si tirerà a i parapetti: e non è dubbio, come sanno i periti della guerra, che facilmente si levan via, o al meno si vieta
10 lo starvi a offendere chi viene nel fosso.

Levate che siano ne' modi dichiarati le offese che vengono dalla cortina e dalle piazze alte, tutta la speranza di que' di dentro si riduce ne i fianchi B e C; i quali si cercheranno anco di rovinare, o d'imboccare le cannoniere, per quanto sarà possibile, acciò non faccino effetto: e questo si fa col piantare le ali delle artiglierie S, T, l'una delle quali imbocchi il fianco C, e l'altra il B. Ma non per questo saranno del tutto levate le offese, perchè al meno le cannoniere a canto li orecchioni resteranno ancora salve, e potranno fare offesa. Però bisogna, di notte, avere preparate molte balle di lana e

9. *i pratici della guerra,* C — 13. *si cercherà,* n, a — 15. *con piantare,* C —

gabbioni e simili ripari; ed arrivato che si sarà alla testa della trincera I o vero K, o all'una e l'altra nel medesimo tempo, si comincierà a mettere una balla o un gabbione da man destra, e uno da sinistra; e se ne ordinerà due fila: uno che vada a trovare la punta del baluardo, per tòrre che il fianco dell'altro baluardo opposto non impedisca l'entrata della trincera nel fosso; e l'altro filo vada attraversando il fosso alla volta delli orecchioni. E nell'istesso tempo che si spingeranno innanzi le balle, bisogna circondarle e ricoprirle, il più che sia possibile, di terra; la quale (se la qualità della fossa lo permetterà) si caverà di essa medesima, perchè nell'istesso tempo 10 si sbasserà il fondo e s'innalzerà la traversa, e sarà ricoverta più sicura. Quando non si possa cavare la fossa, si ordineranno due fila d'uomini nella trincera, le quali con corbelli conduchino il terreno in questa maniera, che una fila si vadino porgendo l'un l'altro i corbelli pieni, e quelli dell'altra fila riporgeranno in dietro i corbelli vòti; e così, senza moversi di luogo, con prestezza si condurrà grande quantità di terreno: avvertendo che le fila si voltino l'un all'altro le spalle, acciò non si diano impedimento. E quando quelli che hanno porto i corbelli pieni saranno stracchi, metti in loro luogo gli altri, che li riconducevano vòti; e così, rifrescandosi alternamente, ver- 20 ranno a fare molto lavoro. Avvertendo che mentre queste cose si fanno, le artiglierie non rifinino di tirare a i parapetti, ed i cavallieri di battere per cortina; per il che fare bisogna avere aggiustati i tiri di giorno: perchè è credibile che quelli della fortezza faranno ogni sforzo per disturbare il nimico.

Le traverse, che hanno a servire per ricoperta nel passare la fossa, non vorranno essere men grosse di venti braccia, volendo che possino resistere all'impeto de i fianchi; e quanto all'altezza, quanto più saranno basse, più saranno gagliarde. E per maggior sicurezza si farà una trincera a canto alla contrascarpa, sì come si vede la trincera A A B B, 30 gettando il terreno verso i gabbioni F, G, H, doppo la quale possino stare archibugieri, i quali con archibusi a posta leveranno le offese per tutto, come prima facevano le artiglierie F, G, H, con manco spesa e

5. *per far che,* C — 9. *che sarà possibile,* B — 12. *Ma quando,* b, c — 13. *li quali con,* B, C — 14. *si vadi,* C, d; *vada porgendosi,* a — 15. *riporghino,* C — 17. *le file,* B — *l'un l'altro,* C; *l'una all'altra,* a — 20. *rinfrescandosi,* n, a; *facendosi,* C — 22. *non reffinono,* d; *non restino,* C, a — 23. *che farà di bisogno avere aggiustato,* C — 24. *è cosa credibile,* B — 28-29. *saranno alte,* C — 31. *verso la fortezza dopo,* B, C —

travaglio: ed aperta la contrascarpa in più luoghi, da detta trincera si potrà al sicuro offendere tutti quelli che sortissero dalla fortezza. E finalmente, doppo tutte queste preparazioni, si verrà sotto la muraglia a zapparla. E se bene queste cose, come è in vero, nel mettersi ad essecuzione sono pericolose molto e difficili, tutta via non resta che non si possino fare e si faccino. Per il che è necessario pensarvi molto bene, ed ordinare la fortezza di maniera, come appresso dimostreremo, che toglia ancora la speranza e sicurtà al nimico di porsi a tale impresa.

10 E questo basti circa il condursi sotto la muraglia.

DE' RIMEDII PER PROIBIRE L' ACCOSTARSI ALLA FORTEZZA E ZAPPARLA.

Come s' è dichiarato di sopra, per traversare e poter scorrere la spianata, userà il nimico le trincere; per traversare la fossa, le traverse di balle e gabbioni: e finalmente si condurrà all' atto del zappare. E per disturbarlo nel fare le trincere, non ci sarà più opportuno rimedio che il sortire: e se saranno nella fortezza, come in effetto fa di mestiero che vi siano, de i cavallieri e luoghi eminenti che signoreggino la campagna, questi non lascieranno che il nemico possa piantare le sue artiglierie per rovinare i parapetti e tòr via le offese,
20 e parimente potranno impedirli il far cavallieri alla campagna per battere per cortina: alla qual offesa, quando pure sia posta in uso, si osterà col fare delle traverse, quali non lascieranno battere per cortina; e se saranno di già stati fatti cavallieri a canto de i baluardi, essi medesimi presteranno tale uso. Ma per disturbare il nimico nel traversare la fossa, ci sarà di mestiero, sì come in tutte le altre occasioni di guerra, di grandissima prestezza nell' uscir fuori a combatter la fossa, avanti che siano fatte le traverse. E se dentro alla muraglia, sotto la contrascarpa ed in diversi altri luoghi della fossa, saranno delle case matte, apporteranno commodo grandissimo, e forse
30 sono il più opportuno rimedio che in simile accidente usare si possa; ed al parer mio, in tal caso è più da sperare in esse che in qualunque

2. *che sortiranno,* C — 4. *nel metterle,* C — 5. *in essecuzione,* B — *pericolose molte,* n; *molte pericolose,* r; *molto pericolose,* b, c — 6. *e non si faccino,* B — *il pensarci,* C — 15. *sturbarlo,* B — 16. *che sortire,* B — 17. *mestiero vi siano,* b, r — 19. *la sua artiglieria,* B — 23. *a canto i (li,* B), B, C — 24. *sturbare,* B — 27. *dentro la,* B, C — 31. *a mio parere,* d; *a parer mio,* a —

altro avviso. Ma dato che finalmente, superato il nimico tutte le difficultà, si sia condotto all'atto del zappare, potrà apportargli nova difficultà l'esser la muraglia fabricata, secondo ch'è piaciuto ad alcuni, con archi grandi e larghi più che sia possibile, i quali venghino ascosi da una sottile camiscia di muraglia; perchè, venendo a tagliare il nimico la parte inferiore del muro, resterà tuttavia in piede la superiore sostenuta da detti archi, quali non rovineranno se prima non verranno loro tagliate le coscie ed imposte; e queste, con difficultà saranno affrontate dal nimico, sendo nascoste e tra di loro molto lontane. E se la fortificazione sarà di terra, potrà assai resistere alla zappa, sendo tra essa terra mescolato molto legname lungo e sottile, con le sue incatenature, secondo l'ordine che insegneremo quando parleremo del fortificare di terra; perchè, venendo zappato da basso, il legname e le incatenature sostengono assai il terreno di sopra.

E tutte queste cose serviranno solamente, come si dice in proverbio, per allungare la infermità, atteso che non vi ha dubbio alcuno che, perseverando di stringere, il nimico s'impadronirà del luogo. Ma la lunghezza del tempo, o per novi soccorsi a quelli della fortezza, o per la morte di qualche principe, o per dissensioni e discordie nate tra' nemici, o per il sopragiungere tempi contrarii, o per peste e malattia, ha molte volte finita la guerra con salvezza delli assediati.

DELLE MINE E CONTRAMINE.

La mina, tanto quanto è offesa violenta, è ancora all'incontro fallace; ma quando si conduce a fine, non vi è dubbio alcuno che l'è violentissima. Questa si fa dal nemico, conducendosi per una cava sotterranea sotto quel luogo che egli intende di rovinare: dove arrivato, cava una piccola stanza, che si addimanda il forno della mina; ed in questo mettendo quantità di polvere, e serrando l'entrata con travamenti fortissimi, quando si viene a darli fuoco, con grandissima rovina si leva in capo tutto quello che gli è di sopra, quando non trovi da svaporare da altro luogo dalle bande; perchè la natura sua è di

1. *altro aiuto,* B, b, c — *superate,* b, c; *l'inimico superasse,* B — 2. *e si sia,* a — *portargli,* B, C — 4. *archi larghi e lunghi più,* C — 9. *tra loro,* B — 11. *mescolato del legname,* C — 12. *dissegnaremo,* a — 15-16. *per proverbio,* C — 16. *non vi è dubbio,* B, C — 17-18. *Ma o per lunghezza,* C — 20. *o malattie,* C — 20-21. *malattia e molte,* B — 24. *non vi ha dubbio,* C — 24-25. *che è violentissima,* c; *che riesce violentissima,* B — 26. *intende rovinare,* B, C — 28. *questa,* B, r, c —

far forza verso tutte le parti, e di rompere finalmente dove trova minore resistenza. Come si possa arrivare con la strada sotterranea al luogo destinato per minarsi, come si sfugghino l' intoppi che possono occorrere per via, come si prepari il forno e si chiugga, e come se li dia fuoco, non dichiareremo al presente, non essendo la intenzion nostra d' insegnare a ordinare le mine, ma sì bene come ad esse si possa rimediare.

Se la fortezza, essendo antica, non averà le contramine di già ordinate, bisognerà che i defensori stiano molto vigilanti per accor-
10 gersi quando il nimico verrà per minare: il che potran conoscere dallo strepito che farà il nimico nel zappare la strada sotterranea, perchè, tenendo un' orecchia appoggiata in terra, si sentirà lo intronamento che sarà fatto all' intorno. Potrassi ancora il medesimo scotimento comprendere da qualche cosa che facilmente si muova, come sarebbe col posare in terra un vaso pieno di acqua, la quale si vedrà tremare allo scuotere della terra percossa da i cavatori. Alcuni usano drizzare in terra un tamburo, sopra il quale postovi sassetti leggieri, o fave, o simili cose che facilmente si movino, le quali, all' intronamento delle percosse di chi cava, si moveranno e renderanno stre-
20 pito. Questi e simili sono i mezi da venire in cognizione, quando il nimico voglia minare.

E per rimediare alla mina, tutti i cavamenti fatti a torno al luogo sospetto saranno opportunissimo rimedio: i quali cavamenti, potendosi, si faranno sempre dalla parte di fuori, cavando intorno al luogo, che intenderemo volere assicurare, una fossa sotterranea, facendo oltre a ciò in essa ad ogni 25 o 30 braccia un pozzo; e se nel fondo de i pozzi si farà una fossa che vada dall' uno all' altro, sarà cosa bonissima. E quando non si possino fare simili cavamenti per di fuori, si faranno dalla parte di dentro, ordinando delle cave le quali va-
30 dino pendendo ed inclinando verso la mina; e la loro bocca si farà lontana dalle muraglie o altri luoghi atti a rovinare, acciò che, svaporando per essa il fuoco, non offenda cosa alcuna. L' utilità di questi cavamenti è che, quando sarà acceso il fuoco nel forno, trovando da poter rompere da i lati, più facilmente si farà strada per i detti pozzi e cavamenti, che col levarsi in capo tutto il peso sopra posto.

1. *forza da tutte,* B — *tutte le bande,* C — 5. *dichiariamo,* C — 10. *il che potrà,* A, B, C — 12. *orecchio appoggiato,* C — 17. *tamburino,* B — 18. *muovono,* C — 28. *possano,* b; *possono* c, r, d, n —

Ma nelle fortezze che si averanno da fare di nuovo, acciò si stia senza sospetto, s'ordineranno le contramine intorno a tutta la fortezza dalla parte di fuori, facendo strade sotterranee con pozzi e cavamenti, come già si è detto. Avvertendo che non tutti i luoghi sono sottoposti alle mine: anzi quelli che hanno a torno acque, o dove l'acqua, cavando, facilmente si truova, come sono tutti i luoghi di piano, non corrono pericolo di mine; alle quali per lo più sono sottoposte le fortezze di monte.

DELLA BATTERIA E SUOI RIMEDII.

La batteria è veramente la più sicura e gagliarda offesa che usar si 10
possa: e di questa siamo per dire succintamente i mezi che si tengono per porla ad effetto, ed i rimedii che contro di essa usare si possono.

E prima, volendo che la batteria sia gagliarda, fa di mestiero piantare le artiglierie vicine, perchè, quanto più saranno da presso, tanto maggior passata potranno fare. Nè sia chi tenga quella opinione ridicola, che l'artiglieria faccia maggiore effetto in una certa distanza che più da vicino; perchè è del tutto falso. Adunque, avanti ad ogni altra cosa, bisogna che il nimico pensi di approssimare la sua artiglieria alla fortezza; il che non potrà fare se non col mezo di trincere. Ma come i difensori possino sturbare il nimico nel fare tali trincere, di 20
sopra si è detto a bastanza. E quando le artiglierie siano approssimate, bisogna scoprirle in campagna aperta, volendo porle in uso per la batteria. Però ciò non sarà lecito fare, se prima non si torranno le offese che vengono di sopra i parapetti: e così il nimico o cercherà di rovinargli, o di battere per cortina di sopra con cavallieri alla campagna. Al rovinare de i parapetti sarà ottimo rimedio il fargli grossi 18 o 20 braccia, perchè, quando bene venghino battuti nella parte dinanzi, ne resterà tuttavia per di dentro tal parte in piede, che servirà per ricoperta. Al battere per cortina si rimedierà con traverse; anzi i cavallieri a canto i baluardi in questo caso serviranno 30
eccellentemente.

Tolti via i già detti impedimenti, non per questo si porrà ancora

1. *a fare,* C — 2. *intorno intorno a* (*a* omesso in B) *tutta,* B, C — 14. *saranno d'appresso,* n; *appresso,* C — 17. *avanti d'ogn'altra,* n, b, r; *ogn' altra,* B, c — 19. *per mezzo,* C — 23. *torranno via,* C — 25. *di sopra cavallieri,* A, B; *i cavallieri,* C —

il nimico alla batteria, se prima non vedrà d'essere sicuro di poter poi venire all' assalto; nè avrà tal sicurezza, se prima non toglie via le offese de i fianchi. Però tenterà d' imboccare ed accecare le cannoniere, o vero, disarmando le piazze della ricoperta delli orecchioni, renderle del tutto inutili. A queste cose si osterà col fare li orecchioni grossi almeno quaranta braccia o ancor cinquanta; perchè una muraglia così grossa e massiccia, quando anco venghi tutta rovinata, non si abbasserà mai tanto, che le medesime rovine non ricuoprino le piazze da basso. Ed all'essere imboccate, o, per dir meglio, al
10 fare che, quando bene venghino imboccate, non per questo siano rese inutili, ne dimostreremo il modo più a basso, quando insegneremo la fabrica di un perfetto baluardo, e che al parer nostro possa resistere a qual si voglia offesa.

Le cose sin qui dette serviranno per impedire e difficultar al nemico il venire all' atto del battere: e questo gli sarà reso ancora malagevole se la fossa sarà assai profonda, perchè l' altezza della contrascarpa gli occuperà tanta parte della muraglia, che o non potrà battere se non dal cordone in su (e così le rovine non saranno a bastanza per fargli scala alla salita); o, volendo battere a basso, sarà for-
20 zato ad una delle due cose, cioè o ad inalzarsi con cavallieri, battendo da alto a basso con suo poco profitto, sendo che la batteria che viene da alto a basso è di pochissima forza; o vero bisognerà che tagli ed apra la contrascarpa; il che non potrà fare senza lunghezza di tempo e senza pericolo, e massime se ne i fianchi saranno cannoniere che ficchino nella contrascarpa.

Ma venendo finalmente alla batteria, se la muraglia e terrapieno saranno fatti con buona disposizione, avrà molto che fare; ed in particolare se vi saranno i contraforti fatti nella maniera che più di sotto si dirà, i quali, quando bene sia rovinata la muraglia di fuori,
30 saranno bastanti a mantenere in piede il terrapieno. Il quale se sarà capace doppo le cortine, e se i baluardi avranno le piazze alte spaziose in modo, che commodamente vi si possino fare le ritirate, si darà travaglio non picciolo al nemico nel venire all' assalto, purchè vi siano difensori, nell' ardire e forze de' quali consiste il nervo della fortezza:

3. *le diffese de' fianchi,* B — 6. *o vero cinquanta,* C, d; *o cinquanta,* a — 8. *si abbassa,* C — 10. *vengono,* c; *fossero,* B — 14-15. *difficultare 'l nimico di venire,* B — 20. *delle due cioè o,* n; *delle due cose o,* C — 30. *in piedi,* C, n; omesso in B — 34. *e forza,* C —

e sendo fatta la ritirata, si potrà benissimo difendere per fianco, di sopra i lati che mettono in mezo la rovina, accommodandovi, bisognando, delle artiglierie; e per fronte sarà difesa da archibusieri. Ed in simile caso non si può esprimere di quanta utilità siano i cavallieri a canto i baluardi, i quali, come più volte s' è detto, possono fare eccellentemente fianco alla ritirata; la quale è di tanto giovamento, che, purchè i difensori non si perdino d' animo, può render vane tutte le fatiche e pericoli superati dal nimico.

DELLE MISURE PARTICOLARI DI TUTTI I MEMBRI DELLA FORTEZZA.

Per procedere con la maggior chiarezza, facilità e brevità che sia possibile, dimostreremo congiuntamente e nell' istesso tempo il modo del disegnare ed accommodare a i loro luoghi tutte le parti della fortificazione con le loro misure e proporzioni.

E cominciandosi dalle più universali e communi, diremo della grossezza della muraglia, la quale circonda intorno intorno tutta la fortezza. E se bene potrebbe ad alcuno parere, che quanto più fusse grossa, tanto fusse migliore, tuttavia siamo di parer contrario, cioè che si faccia più sottile che sia possibile; anzi se la fortezza non si avesse a mantenere lungo tempo, basterebbe formarla di terra. Ma perchè nel processo del tempo i giacci, le nevi, e le pioggie vanno rodendo e consumando il terreno, fa di bisogno vestirlo di muraglia, la quale si farà solamente tanto grossa, aiutandola ancora con la scarpa e contraforti, che basti a sostenere il peso del terrapieno; perchè la muraglia sottile, oltre al portar minore spesa, è ancora meno esposta all' essere rovinata che la più grossa. E la ragione è questa: che tirandosi con le artiglierie in una muraglia che non sia passata dalle palle, viene talmente intronata e scossa, che doppo non molti tiri ne cascano grandissimi pezzi; ma la muraglia sottile, dando luogo alle palle, non si scuote, nè riceve altra offesa che dove è forata. Per il che, nel risolverci intorno alla grossezza della muraglia, doviamo aver riguardo alla qualità del terrapieno: il quale, se sarà arenoso e non molto fisso, avrà bisogno di più gagliardo sostegno;

3. *sarà difeso,* B, C — 4. *può esplicare di,* B — 12. *di disegnare,* C — 20. *di tempo,* C — 21. *fa bisogno,* B — 25. *ad essere,* B — 27. *e smossa che,* C — 29. *alle balle,* a; *alle botte,* C — *nè viene altrove offesa,* C — 30. *risolversi,* B — *intorno la,* B

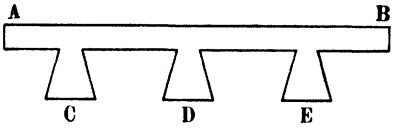
ma se sarà più tenace e saldo, più sottile muraglia basterà a reggerlo. E per determinare in particolare, per sostenere un terrapieno mediocre, una muraglia che da basso sia grossa tre braccia, e che, a poco a poco assottigliandosi, si riduca a due all'altezza del cordone, e tale si mantenga dal cordone in su, sarà bastante; regolandosi poi col più e col meño, secondo la qualità del terreno.

L'altezza della muraglia sopra il piano della fossa deve esser tale, che ne possa assicurar dalle scalate: e per questo dal cordone in giù si farà sedici braccia in circa, e dal cordone in su quattro o ver cinque, onde tutta l'altezza non sia meno di venti braccia; delle quali, dieci vorrei che ne occupasse la profondità della fossa, talchè la muraglia si alzasse solamente sopra il piano della campagna braccia dieci o undici.

La scarpa si farà più e meno pendente secondo la qualità del terrapieno, essendochè quanto maggiore sarà la pendenza, tanto più fortemente sosterrà il peso del terrapieno. Però quello che si costuma di dare ordinariamente, ch'è per ogni cinque braccia d'altezza uno di scarpa, ci piace assai, quando il terreno sia buono e fisso.

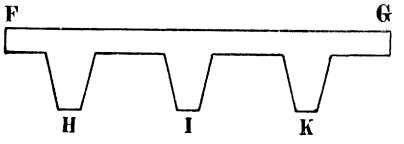
In questo luogo è da notarsi, come molti costumano di far la muraglia del baluardo più alta che la cortina: il che pare da approvarsi ogni volta che non si faccino cavallieri, perchè allora dalla piazza alta del baluardo si scuopre meglio la campagna. Ma facendosi cavallieri sopra o a canto il baluardo, non occorrerà alzare la muraglia di esso più che la cortina.

Séguita che diciamo de' contraforti i quali si appiccano alla muraglia dalla parte di dentro, e sono di grandissimo aiuto ed utile. E questi, alcuni hanno costumato di fargli più stretti in quella parte dove appiccano con la muraglia; come si vede nella seguente figura, dove i contraforti C, D, E, dove appiccano con la cortina A B, sono sottili, e dall'altra testa vanno allargandosi a coda di rondine: ma simil forma non ci piace, perchè, venendo battuta la muraglia, e restando i contraforti in piedi, il terreno tra essi cascherà nella fossa, non avendo chi lo sostenga, come avrà quando li contraforti siano fatti al contrario;



2-3. *un terreno mediocre,* A, B — 5. *regolandoci,* d — 6, 13. *più o,* C — 7. *di sopra il fondo della,* C — 8-9. *se ne farà (faranno,* a), B — 22. *accanto al,* C; *a lato 'l,* d — 29. *altra parte,* C — 34. *come averà,* B, n; *come avverrà,* r; *il che non avverrà,* b, c —

come si vede nell'altra figura, dove i contraforti H, I, K, nella parte che appicca alla cortina F G, sono più larghi, e vanno ristringendo verso



l'altra testa. E questi, quando sia rovinata la cortina, restando in piedi, sosterranno il terrapieno, sendo l'apertura fra l'uno e l'altro più stretta verso la parte di fuori; talchè il terreno, che per l'indentro va allargandosi, non potrà smottare e uscire per la bocca più stretta.

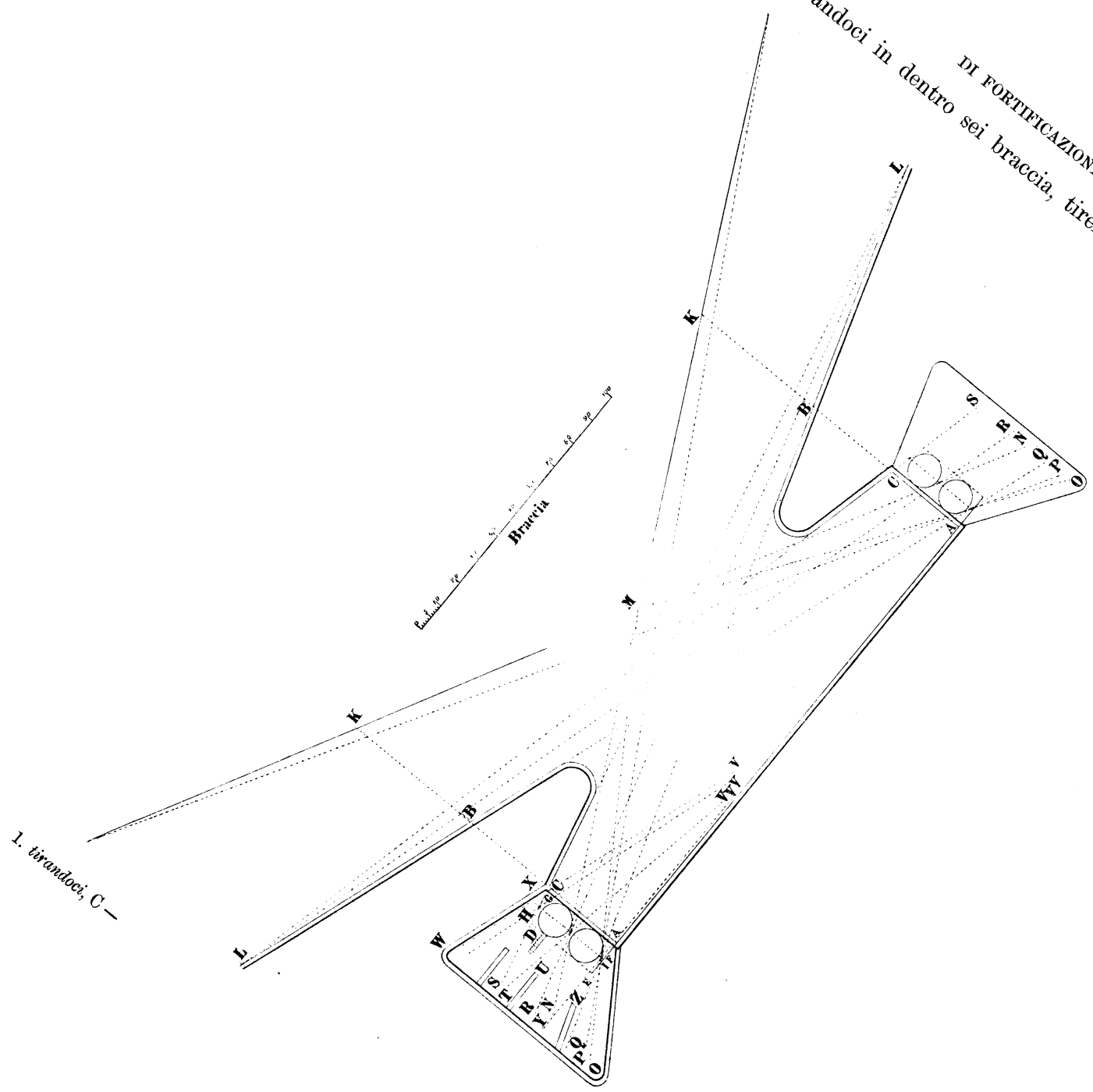
Farannosi li contraforti alti sino al cordone e, dove appiccano con la muraglia, larghi sette o otto braccia; la qual larghezza si ristringerà sino a due braccia verso l'altra testa; facendo la lunghezza loro otto braccia, e la distanza fra l'uno e l'altro braccia dodici in circa.

Per ordinare poi i fianchi con le loro piazze e con tutte le misure debite a ciascheduna parte, procederemo nella seguente maniera: avvertendo che noi nel medesimo tempo insegneremo le misure di tutti i membri particolari, ed il modo di ordinare un baluardo che possa resistere ad ogni sorte di offesa. E perchè le difese de' baluardi vengono scambievolmente dall'uno all'altro, nè può un baluardo difendere sè medesimo, però nel disegnarli non si disegneranno soli, ma due insieme, cavando le loro forme da i tiri, da i quali devono essere difesi.

Però prima si tirerà una linea retta, la quale sarà per la cortina tra l'uno e l'altro fianco, la cui lunghezza si determinerà o maggiore o minore, secondo la grandezza del recinto: avvertendo ben sempre, che quanto più i fianchi saranno vicini, tanto più le difese loro verranno ad esser gagliarde. E nel presente essempio sarà la cortina la linea AA, sopra la quale si metteranno ad angoli retti i fianchi, come si vede per le linee segnate AB; delle quali se ne prenderanno braccia 30 per le larghezze delle piazze di sotto, segnandole AC. Ed avvertiscasi, che andando li due fianchi ordinati nell'istessa maniera, si contrasegneranno con le medesime lettere; e quello che si dirà dell'uno, s'intenderà detto dell'altro. Dalla linea AC ci tireremo in dentro braccia sette; e tirata un'altra linea ad essa paralella, verrà formata la grossezza del muro dinanzi alla piazza.

1-2. *che appiccano,* B, C — 2. *vannosi stringendo,* C — 3, *quando sarà,* C — 14. *e tutte,* B — 16. *dissegnaremo,* a — 26. *a riuscir gagliarde e saranno più sicure. E,* B — 34. *dinanzi la piazza,* B —

Di poi, ritirandoci in dentro sei braccia, tireremo un'altra linea se-



gnata ED, la quale comprenderà la sortita: ed averemo tra queste linee una larghezza di braccia 13, delle quali, quando noi saremo all'altezza di 7 in 8 braccia dal piano del fosso, la scarpa ne avrà consumato braccia 1 $^1/_2$, tal che resteranno braccia 11 $^1/_2$, sendo scemato dalla parte di fuori lo spazio sino alla linea F G. Pigliando dunque il mezo tra D E ed F G, vi tireremo la linea H I, sopra la quale, cominciando dalla cortina A, misureremo due braccia per la prima cannoniera: doppo, pigliando con il compasso la misura di braccia 5 e quarti 3, segneremo un cerchio, che avrà di diametro braccia 11 $^1/_2$; doppo il quale si lascieranno due altre braccia per la larghezza della seconda cannoniera: doppo la quale disegneremo un altro cerchio con il medesimo diametro, e doppo esso due altre braccia per la terza cannoniera: e così delle 30 braccia ne averemo consumate 29, cioè 23 per li due cerchi, che ci rappresentano due merloni, e 6 per le tre cannoniere; e quel braccio che avanza, servirà per risalto o spalletta.

Ordinate così le cannoniere, per disegnar le piazze con i loro tramezi, si farà in tal maniera. Pongasi nel mezo di ciascheduna cannoniera, sopra la linea H I, un'asta; di poi sopra il dritto del fianco, cioè sopra la linea A C B, fuori del punto B misurinsi quante braccia vorremo per la larghezza del fosso, quale al presente ponghiamo braccia 50; dove si porrà un altro contrasegno, che sarà nel punto K. E perchè una cannoniera deve ficcare e l'altra strisciare, la prima striscierà la fronte del baluardo, ed offizio della seconda sarà strisciare la contrascarpa. E però, ritirandosi indietro nella piazza, e guardando per il segno messo nella seconda cannoniera, si farà passare una linea per detto segno e per il punto K; e ciò facendo nell'altro fianco ancora, si troverà l'intersecazione M; ed allungando le linee MK sino al rincontro dell'angolo del baluardo, sarà disegnata la contrascarpa strisciata dalle seconde cannoniere; doppo le quali nelle piazze si lascierà il segno N, nel luogo di dove si traguardò. Per terminare poi i tiri di ficco, traguardando per il mezo della cannoniera I al punto M, si farà un segno nella piazza secondo tal drittura, qual sarà O; e traguardando, per il medesimo punto di

3. *7 o 8 braccia,* C — 4. *un braccio e mezzo,* C — 6. *tra le linee DE e FG ci tireremo,* C — 8. *di poi con un compasso presa la misura,* C — 22. *si ponga un,* C — 24. *e l'offizio,* C — 29. *la linea,* B — *all'incontro,* B — 31. *luogo dove,* B, c —

mezo la cannoniera, l' angolo del fosso contraposto all' angolo L del baluardo, si segnerà nella piazza il punto P, per dove fu traguardato: e poichè li due punti O, P ficcano nell' estremità della contrascarpa, qual si voglia altro tiro, che ficchi in qual parte si sia della medesima contrascarpa, non uscirà fuori de' termini O, P. E traguardando per la medesima cannoniera e per lo punto B, si noterà il punto Q nella piazza, dal quale viene veramente strisciata la faccia del baluardo: il ficcare nella quale sarà offizio della seconda cannoniera; onde, traguardando per il mezo di essa ed il punto L, si noterà dove viene il tiro nella piazza, che sarà il punto R.

Ma perchè queste due cannoniere non possono essere tanto coperte, che non siano sottoposte all' essere imboccate, e massime la prima, però, per provedere il più che sia possibile, che il fianco non resti senza tiri, ci abbiamo aggiunta la terza cannoniera, quale parimente difenderà di ficco la faccia del baluardo; e però, traguardando per il suo punto di mezo il punto L, si noterà nella piazza dove viene il tiro, che sarà nel punto S. E questo ci darà regola all' orecchione, perchè, come si vede, secondo il suo dritto bisogna formarlo e terminare la sua grossezza: e la lunghezza si farà o più o meno, secondo che i tiri lo comporteranno; perchè alcuna volta sarà terminata dal tiro N M, quale sarebbe impedito se l' orecchione fusse troppo lungo, ed in qualche altro sito sarà terminata dal tiro O M. Però basta che sempre mai li due tiri QBL e SL fanno la grossezza dell' orecchione; e la lunghezza si farà che non occupi i tiri O M, N M. E perchè potrebbe essere che la terza cannoniera talvolta, per esser imboccate la prima e la seconda, restasse sola, e che, venendo il nimico all' assalto, non potesse farli quel danno che sarebbe necessario; però abbiamo aggiunto una piazza nell' orecchione, l' officio della quale è di difendere la cortina, sì come fanno le altre ancora, nel modo che si vede per i tiri segnati V.

Resta ora che assegnamo la ragione del mettere i traversi alle piazze, che devono andare a sghembo e secondare i tiri delle artiglierie, acciò che esse nello stornare siano libere, e non corrino rischio di percuotere ne' muri e rompersi. E però, primieramente, il

9. *per mezzo,* B — 14. *v' abbiamo,* a — 17. *sarà il punto,* C — 20-21, 22. *terminato,* A, B — 22. *altro caso sarà,* C, d — 24. *occupi o impedisca i tiri,* C — 26. *imboccata,* C, n — 29. *è diffendere,* B — 31. *le traverse,* C —

tiro O M è causa che si faccia pendere in dentro il muro della piazza: e perchè il tiro S L della terza cannoniera e il tiro T V della seconda lasciano tra di loro spazio libero dietro al secondo merlone, si può cavar la scesa che va alla sortita.

Il muro X W della piazza dell' orecchione si deve tirar paralello alla faccia del baluardo L B, lontano da essa braccia 40 o 35 almeno, acciò per tale grossezza si mantenga la spalla, e la piazza resti larga 10 o vero 15 braccia.

Ed essendo impossibile il trovare modo che la prima e seconda cannoniera non siano sottoposte all' essere imboccate, perchè, dovendo vedere, è forza che siano vedute, per dare maggior difficultà che si può al nimico, abbiamo pensato di fare almeno sì, che tale imboccamento resti vano; atteso che per altro non s' imboccano le cannoniere, che per fare che le non difendano la cortina ed impedischino il venire all' assalto. Noi per il contrario cercheremo che, se bene siano imboccate, non gli sia tolto il difendere la cortina e vietare l' assalto: il che sarà in questo modo.

La prima cannoniera è esposta all' essere imboccata dal punto M sino a quanto tiene la contrascarpa, ed i tiri che di tal luogo la possono imboccare comprendono nella piazza lo spazio chiuso tra i tiri O, P, oltre i quali verso il punto Q tutto è sicuro: e però si è fatto il tramezo Z, doppo il quale si sta sicuro; e per l' istessa cannoniera si striscia la cortina, come mostra il tiro Y V. E perchè potrebb' essere, come s' è detto, ch' il nimico venisse su 'l fosso, e di qui imboccasse la seconda cannoniera, venendo il tiro nel punto N, è stato necessario tirar la traversa U. Avvertendo che fra i tramezi Z, U resti tanto spazio, che, stornando, il pezzo vi capisca; e talvolta, bisognando, tra l' uno e l' altro si farà la traversa di terra o sabbione, la qual ritenga l' artiglieria, che non venga a scoprirsi nel punto N.

La lunghezza della piazza non si farà meno di 40 braccia, facendola pendere un poco verso la fossa, acciò che anco dall' estremità di dentro possa fare effetto; e perciò si faranno le cannoniere senza soglia o scaletto.

3. *tra loro,* C, d — *vi si può,* C — 4. *la scala che,* C — 6. *da esso,* C — 9. *impossibile trovare,* B — 10. *ad essere,* B — 11-12. *si possa,* B, C — 13. *non per altro s'imboccano,* B — 14. *impedischino al nimico il,* C — 16. *non li sia,* B; *non ci sia,* C — 18. *ad essere,* B — 19. *da tal,* B — 25. *nel fosso,* a — 28. *la traversa .ϑ̂. di terra,* A; *la traversa .q̄. di terra,* B — 27-30. *bisognando faranno dette traverse di terra e sabbione, quale (quali,* r) *ritenga l'artiglieria. La lunghezza,* C —

DELLA DIVERSITÀ DE' SITI E LORO PROPRIETÀ.

L' aver veduto diversi corpi di difesa ed il loro uso, è bene d' utilità per le particolari cognizioni; ma le distinzioni de' siti e delle nature loro è necessariissimo, anzi quello che più d' ogni altra cosa deve stimarsi in materia del fortificare. E però, andando discorrendo intorno alle diversità loro, c' ingegneremo darne sufficiente contezza, dimostrandole ancora di più gli essempii in disegno.

E prima, per regola generale, tutti i luoghi di piano saranno sicuri dalle mine, e le loro muraglie verranno bene ricoperte dall' ar-
10 gine e spalto della contrascarpa: averanno abondanza d'acque, il che è di grandissima considerazione: le artiglierie di tali fortezze, tirando quasi di punto bianco ed a livello della campagna, faranno maggiore effetto che se tirassero da alto a basso. Ma, all' incontro, sono tali siti soggetti ai cavallieri, che facesse il nimico in campagna, ed alle machine, le quali facilmente possono condursi: oltre a ciò, avrà il nimico meno difficultà a venire all' assalto, non avendo a salire; avrà, oltre a ciò, commodità di tenere cavalleria, che scorrendo rompa le strade, impedisca il soccorso, e più gagliardamente stringa la terra; avrà altresì commodità di far trincere e con esse venire in su 'l fosso,
20 fare de' forti e cavallieri, potendo commodamente lavorar di terra.

I siti de' monti, quando avessero altri luoghi più eminenti da i quali fussero scoperti e signoreggiati, non solo non devono fortificarsi, per essere inutili, anzi si devono sfasciare e smantellare. Ma quando non siano da altri dominati, saranno assai più forti di quelli di piano, avvertendo sopra tutto che siano capaci e spaziosi. Questi con manco spesa di terrapieno, avendolo fatto dalla natura, si fortificheranno; saranno sicuri da' cavallieri e dalle machine, che non potranno condursi alle muraglie; sarà da questi tenuto lontano il nimico; e combattendo, si starà a vantaggio, facendoli ancora rovinare materia ad-
30 dosso per le valli che avrà intorno, le quali, sendo molte, impediranno anco l' assedio, e potranno facilmente venire soccorsi. Ma, all' in-

1. *Delle diversità,* C — 3. *cognizioni loro, ma,* C — 5. *nell' andar discorrendo,* a — 7. *dimostrandone,* B, C — 10. *d'acqua,* C — 12. *punto in bianco,* B — *faranno forse maggior,* B — 13. *dall' alto al basso,* B — 17. *oltre ciò,* d; *oltraciò,* b; *inoltre,* a — 19. *venire sul fosso,* B, C, n — 21. *di monti,* d; *di monte,* C — 28. *da queste,* C — 29. *con avantaggio,* m; *con vantaggio,* C — 31. *e li potranno,* B; *e potranno i soccorsi più facilmente venire ascosi. Ma,* C —

contro, sono sottoposti alle mine, e l'artiglieria nemica vi ha gran forza, battendo di sotto in su; patiscono d'acqua, nè possono valersi di cavalleria che tenessero dentro.

Dentro a i laghi ed al mare si sarà sicuro da' rubbamenti, dalle mine, e con difficultà si potranno far batterie. In questi luoghi manco guardie bastano, e manco difensori ancora. Ma quelle fortezze che saranno poste in acqua dolce, saranno pericolose ne' tempi de' ghiacci; oltre che, per lo più, in simil luoghi vi è cattiva aria. Sopra i fiumi o in mezzo ad essi s'è sicuro dalle mine, nè si patisce d'acque; ma bisogna avvertire che il fiume non possa essere deviato fuori del suo 10 letto, onde per esso si possa entrare nella fortezza: s'è, in oltre, molte volte sottoposto alle inondazioni e naturali ed artificiali, quando, col turare il nimico l'uscita del fiume, allaga e sommerge la fortezza.

Imperò, tenendo fermi questi avvertimenti, sendo noi sforzati ad accommodarci ad uno di questi siti, doviamo cercare, s'egli è possibile, rimediare a quelle lesioni che gli possono essere fatte. Come, per essempio, ne' siti de' monti si provederà alle mine con l'ordinare le contramine; e per non avere a patire d'acque, si faranno conserve grandissime. E simili avvertimenti si avranno intorno alli altri particolari.

Ma, in generale, ci saranno ancora molte considerazioni, le quali 20 sono utili a tutti i siti. Come, per essempio, sarà di necessità considerare il luogo da fortificarsi intorno intorno per lo spazio di mille passi, e vedere quali cose vi siano che possino nuocere alla fortezza e giovare al nimico, e levarle via; osservando per regola ferma ed infallibile, che tutti i siti che hanno a torno altri luoghi eminenti, onde possono essere scoperti e signoreggiati, si devono lasciar stare, perchè non sono capaci da esser fortificati. Lo spazio di mille passi vuol esser tutto netto e scoperto di maniera, che non possa nè anche un uccello accostarsi alla fortezza senza esser scoperto: però le case, gli arbori e simili impedimenti si torranno tutti via, spianando tutto al- 30 l'intorno. Ma da' luoghi rilevati o bassi per natura non sarà così facile l'assicurarsi: e da' luoghi rilevati si può essere battuto, scortinato ed offeso dentro; e da i luoghi bassi si possono far mine e cavamenti. Quanto a i luoghi rilevati, si rimedierà con far dentro de' cavallieri,

1. *ci ha,* B; *vi harà,* C — 3. *che avessero dentro,* B — 4, 9. *sicuri,* C — 5. *si faranno batterie,* C — 9. *d'essi,* B, C, n — *d'acqua,* B, C — 12. *sottoposti,* b, r — 15. *se gli è,* B; *se sarà,* C — 16. *di rimediare,* C, a — 17. *di monti,* B; *di monte,* C — 18. *d'acqua,* C — 26. *lasciare andare perchè,* C — 27. *di* (*d',* B) *esser,* B, C — 30. *si tireranno via,* B —

e rilevarsi tanto che si venga a superare l'altezza di fuori: che se ciò far non si potrà, per esser dominato da luogo troppo eminente, la fortificazione riman vana ed inutile; se già, non essendo tali luoghi troppo lontani, non s'andassero ad abbracciare con le cortine, incorporandoli nella fortezza, o vero, potendo, allontanandosene almeno mille passi. Quanto a i luoghi bassi, dato che si possino fare cavallieri o baluardi che gli scoprino, sarà ottimo rimedio; o vero andargli a trovare con qualche cortina, dove facilmente si possino scoprire: e dato che nè l'uno nè l'altro far si possa, sarà bene a quella parte dentro alla muraglia fare de' pozzi, rispetto alle mine, ed anche per sentire i cavamenti ch' il nimico facesse, per potervi a tempo rimediare.

DELLA FOSSA.

Intorno al determinare, se sia bene che la fossa sia con acqua o pure senza, sono discordi fra di loro gli autori, essendo che non mancano ragioni per l'una e per l'altra parte. Ma se procederemo con distinzioni, non sarà difficile il conoscere come ragionevolmente in alcuni luoghi sia meglio aver la fossa con acqua, ed in altri senza.

Il fosso con acqua vuol esser largo assai; ed asciutto, vuol esser profondo. L'acqua deve esser almeno sino allo stomaco, acciò non possa esser passata senza grande danno. Riceveranno grand' utilità dall' acqua que' luoghi, che avranno il paese vicino occupato da' nimici, per rendersi sicuri dall' improvise scalate; ma fa di bisogno star cauto ne' tempi di ghiacci. Giova l'acqua alle fortezze picciole, ove non possono stare assai genti, e per conseguenza non si sortisce, ma solo si sta a guardia delle mura; per il che bastano manco sentinelle, non potendo il nimico passare l'acque, e, senza esser sentito, venire alla muraglia con le scale.

Le fortezze grandi, ove sono genti assai da poter sortire, è bene che abbino la fossa asciutta, perchè sicuramente si possa difenderla e combatterla. Oltre a ciò, essendo asciutta, facilmente si va a levare le rovine: e dato che il nimico facesse fascinate per riempirla, si po-

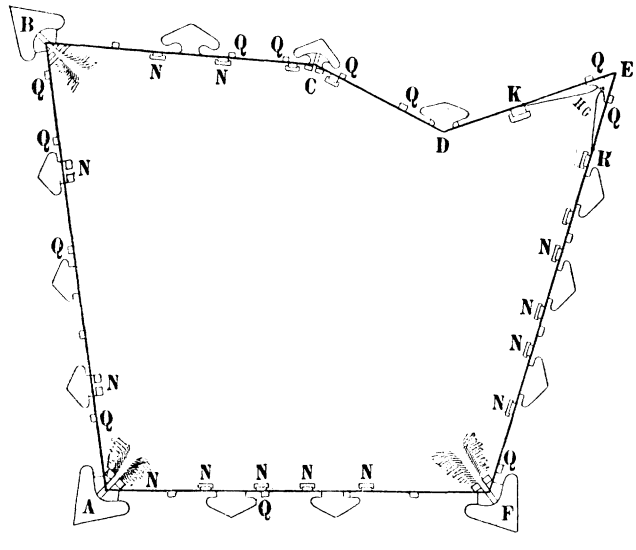
1. *a scoprir l'altezza,* C — 2. *dominati,* C — 8. *donde facilmente,* C, d — 9. *da quella,* C — 10. *dentro la,* B — 15. *e l'altra,* C — 18. *e l'asciutto,* C, a — 19. *L'acqua vuol esser,* B, C — *esser alta almeno,* C — 20. *passato,* B — 22. *per esser sicuri,* B — *fa bisogno,* B — 23. *cauti,* C — 24. *gente,* B, C — 28. *gente,* b, a — 30-31. *levare la materia con che il nimico cercasse di riempirla* (*riempierla,* c) *e dato,* C —

tranno abbruciare, il che non si può nella bagnata. È utilissima ancora la fossa asciutta, quando i soldati, sendo usciti a scaramucciare ed impedir al nimico il far trincere e piantar gabbioni e simili essercizii, avendo la carica a dosso, fossero forzati a ritirarsi e salvarsi nella fossa; il che far non potrebbono sendovi l'acqua: come ancora non vi si possono accommodare strade coperte, case matte e sortite, che pur sono di grandissimo commodo. Ed in somma la fossa con acqua è per que' luoghi, che, non avendo gran quantità di difensori, stanno aspettando di straccare il nimico che gli assedia: e l'asciutta serve dove sono assai difensori, e vogliono far forza di levarsi il nimico dalle spalle più presto che sia possibile.

DIVERSI ESSEMPI D'ACCOMMODARE I CORPI DI DIFESA SECONDO LE DIVERSITÀ DE' SITI.

Considerando quanto abbiano grande forza gli essempi sensati in persuadere e dichiarare i pensieri dell'animo, abbiamo determinato, per dar maggior lume dell'intenzione nostra, recare innanzi a gli occhi diversi disegni de' luoghi fortificati.

E prima, la seguente pianta ABCDEF sarà d'una terra in campagna aperta, la quale, avendo il recinto antico, vogliamo fortificar secondo l'uso moderno. E però è bisognato sopra le cortine vecchie mettere baluardi; ed in qualche luogo si sono messi cavallieri, dove gli spazii dall'uno all'altro baluardo veniva-no troppo lunghi, attesochè, rispetto alle cortine vecchie, è bisognato fare i corpi di difesa minori e più vicini



1. *il che far non,* C — 3. *il nemico a far,* C — 5. *non si potrebbe,* C — 5-6. *non vi possono far strade,* C — 8. *avendo quantità,* C — 10. *abbino forza,* C — 33. *è convenuto far,* a — *minori o più,* C —

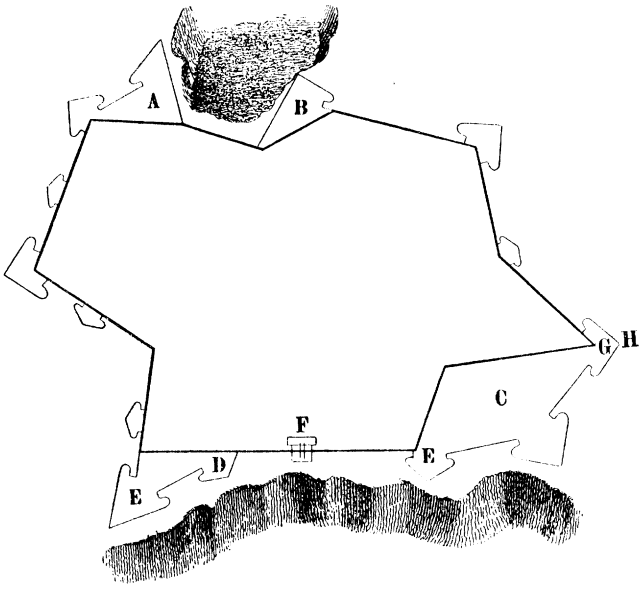
che in un altro; come quelli della cortina AB. Con tutto ciò dal fianco dell' uno al fianco dell' altro sarà circa 400 braccia. E perchè nella pianta E non era possibile sopra le cortine FE e DE formar baluardo che acutissimo non venisse, è stato di necessità ritirarsi con i fianchi in dentro, come si vede il fianco G ed il fianco H, e tirare la cortina GR, e la cortina HK, quali nei punti R, K si congiungono con le cortine vecchie; e perchè nel punto R e nel punto K fanno reflessione in fuori, vi facciamo sopra dui cavallieri grandi, acciò, se mai quel baluardo venisse tagliato e preso da' nimici, questi non ve li lascino stare: ed in questa maniera, con bellissima invenzione, e con poca mutazione delle due cortine vecchie RE, KE nelle due nuove RG, KH, viene accommodato il tutto. Nel resto tutte le cannoniere fanno quello s' è detto nella fabrica del baluardo, strisciando e ficcando nelle faccie e nella contrascarpa. Il terrapieno viene a torno con braccia 40 di lunghezza, e con altrettanta i cavallieri segnati N. E perchè simili fabriche antiche hanno intorno intorno molte torri, quelle che saranno troppo vicine a i fianchi bisogna levarle, come nella figura quelle che sono segnate Q. Nel fare i terrapieni s' avvertirà di mettervi de' legnami, acciò che non lascino così subito aggravare le mura, ma vadino assodandosi a poco a poco.

Nella pianta passata, per essere ella in piano libero ed ispedito, non fu difficile l' accommodar i corpi di difesa, non vi essendo cosa altra di singolare, che d' accommodare il baluardo in quella punta acuta. Ma nella seguente, se bene anco ella è in sito piano, ha non di meno a torno dui luoghi bassi, quali è di necessità scoprire, come si vede uno di essi con le due punte A, B, e l' altro con baluardi C, D, E (ed avvertiscasi per intelligenza della passata e delle seguenti figure, che quello che si vede segnato di nero dimostra la muraglia antica, e le delineazioni rosse[1] sono i corpi di difesa fatti di nuovo ed accommodati sul vecchio): e per fare migliore effetto s'è venuto in fuori, nella seguente figura, con il cavaliero F, al quale non accaderà dare più una ch' un' altra forma, sendo compreso in mezo

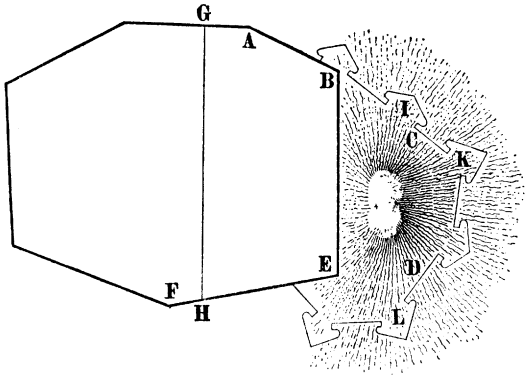
3. *pianta non,* C; *punta E non,* B — 4-5. *tirarsi,* C — 8. *reflessioni,* C — 11. *con permutazione,* C — 15. *altrettanto,* a; *altretanti,* d — *altrettante* (*altre tante,* b), C — 20. *aggravate,* C — 21. *libera e spedita,* C —

[1] Per comodità di esecuzione tipografica, alle delineazioni rosse, offerteci dai disegni dei manoscritti, abbiamo sostituite linee più sottili.

a due baluardi. La punta G della cortina vecchia, essendo troppo acuta, fa sì che si lasci la reflessione, e, tirato dall'angolo G all'angolo E la fortificazione nuova, si va a scoprire i luoghi bassi più commodamente col baluardo C, e si forma l'altro baluardo H sopra miglior angolo.



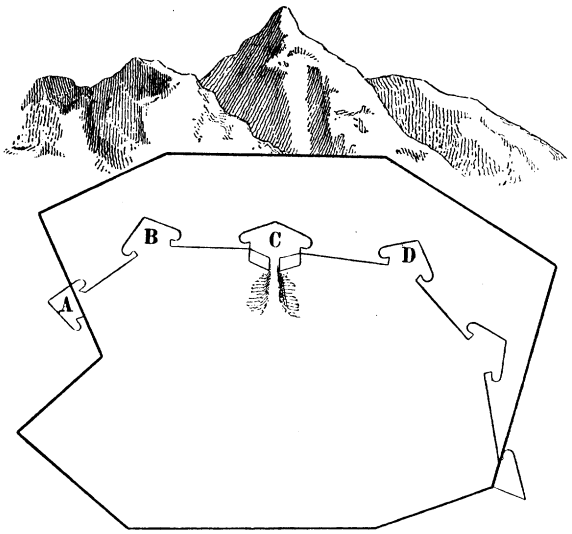
Già di sopra si disse, che dentro allo spazio di mille passi intorno alla terra si deve, fra le altre cose, avere considerazione a i luoghi rilevati. Imperò la seguente pianta ne mostra una terra, quale abbia vicino un luogo rilevato, non già tale che superi la muraglia di altezza, ma che, facendovi i nemici qualche cavalliero, facilmente dominerebbono dentro, e principalmente potrebbono scortinare la cortina AB dal punto C, e la EF dal punto D. E perchè, per la molta vicinanza, chi se ne volesse discostare, sarebbe di bisogno ritirarsi almeno sino alla linea GH, riducendo la piazza in troppo breve forma, però sarà miglior partito andare a pigliare quel luogo rilevato con la fortificazione BIKLE.



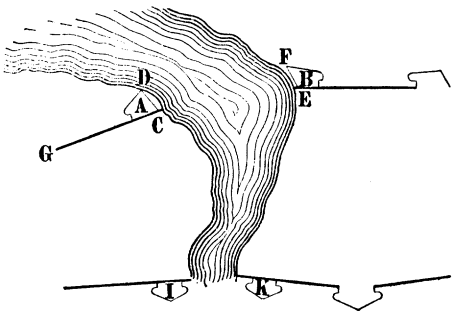
Ma quando i monti e luoghi rilevati superassino di molto la muraglia, nè si potesse andare a pigliare, perchè fossero molti, l'uno appresso l'altro, che si seguitassero come nella sottoposta figura si scorge; in simil caso, o bisogna del tutto tralasciare tale fortificazione,

1-2. *fa che,* B, C — 21. *vi dominarebbero,* B — 25. *Perchè,* A, B — 29. *meglio,* C — 30. *andar a trovar,* C — 31. *luoghi elevati,* B — 32. *pigliarli,* C — 32-34. *a pigliare detto luogo rispetto che ritrovandosene molti e diversi, sì che l'uno fosse* (*fusse,* a) *e poi seguitasse l'altro, di maniera che, se fossero* (*fussero,* a) *molti, bisogneria* (*bisognarebbe,* a) *pigliarli tutti, perchè* (*poichè,* a), *l'uno è appresso l'altro e si seguitano l'uno altro, come nell'essempio si scorge,* B — 33. *all'altro,* C —

o vero, potendo, ritirarsi ed allontanarsi tanto, che si sfugga l'offesa del monte: come si vede nella figura per la ritirata ABCD, con il cavalliero a cavallo nell'angolo della reflessione, tra i due baluardi di mezo.



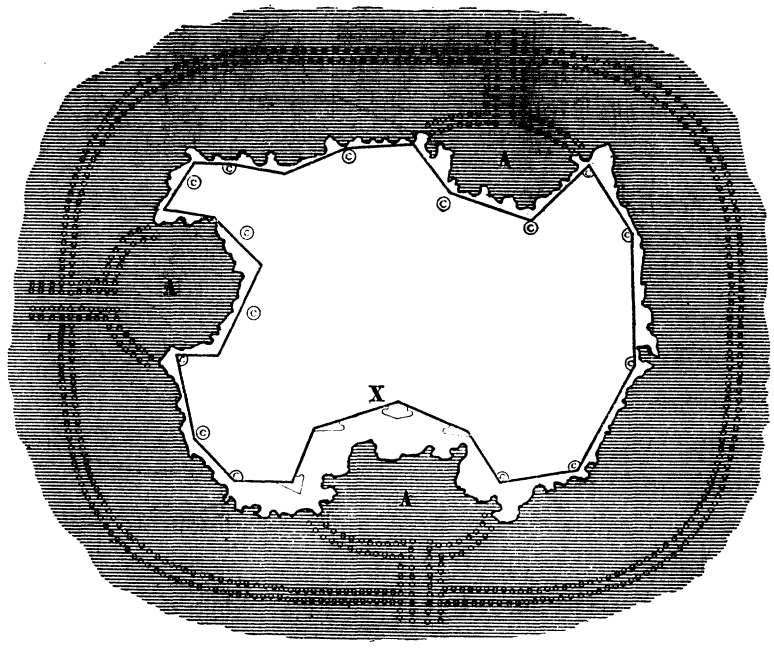
Quelli siti, i quali sono traversati da un fiume che gli divide per il mezzo, si fortificheranno nell'entrata e nell'uscita del fiume, come ci mostra la sottoposta figura. Cioè, che se il fiume sarà tanto largo, che dall'una all' altra ripa non si possa far batteria, basterà fortificarlo con due mezzi baluardi, i quali assicurino le parti verso terra, come si vede nelle piante A, B; avvertendo che le due fronti C D, E F siano in maniera situate, che non possino essere scoperte di terra dalle medesime parti dove sono poste. Ma quando la strettezza del fiume non togliesse il poter far batteria dall' una all' altra sponda, sarà necessario fortificare la sua bocca con baluardi intieri, come dalle due piante I, K si può comprendere.



La seguente pianta ci rappresenta e dimostra il modo del fortificare i siti posti dentro a stagni, laghi, o ancora dentro a qualche seno di mare. Dove è d' avvertirsi, che rimanendo fuori del recinto qualche spazio di terra ferma, dove potesse sbarcare moltitudine di soldati, si fortificherà con baluardi ed altri corpi di difesa, li quali sporghino in fuori, come si vede nella pianta X: ma nel restante del

1. *si fugga,* B — 2. *come chiaramente si vede,* a; *come si vede chiaramente,* d — 8-9. *si trovano attraversati,* B — 10. *per mezzo,* a; *in mezzo,* C; *di mezzo,* A — 10-12. *mezzo, bisogna che noi li fortifichiamo nell' entrata,* B — 16-17. *fortificare,* C — 29-30. *di fortificare,* C — 34. *nella pianta. Ma,* n; *nella parte X. Ma,* C —

recinto, che arrivasse sopra le acque, basterà che siano fatti cavallieri sopra li angoli, i quali signoreggino le acque circonvicine, come ne

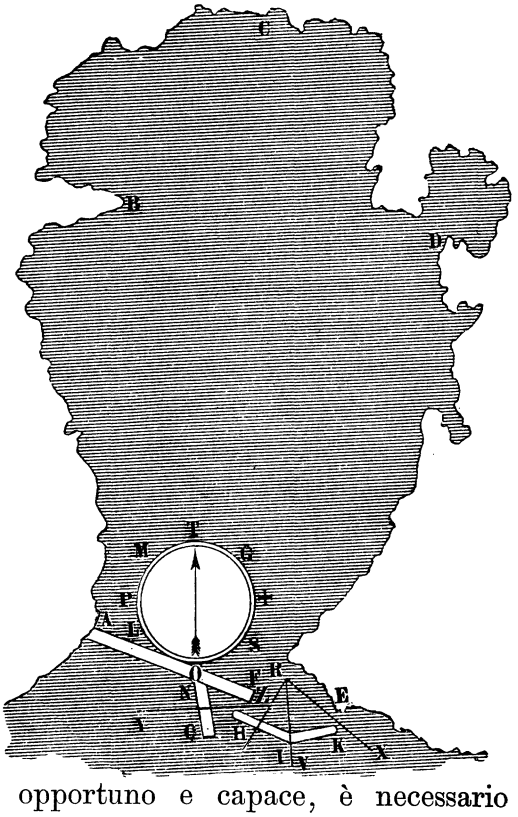


mostrano le piante segnate C. Farassi oltre a ciò, secondo la distanza di 400 o 500 braccia, una palificata che circondi tutta la fortezza, ficcando i pali solamente tanto che venghino ricoperti dalle acque, onde alle navi ed altre barche sia tolto il potersi approssimare alla terra. Lascierannosi bene alcune bocche, le quali conduchino a i seni segnati A, che saranno come porti delle barche amiche; ma però ed essi e l' entrate si circonderanno con palificate simili, lasciandovi a canto terra alcuni passi aperti, per li quali possano, per loro commodità, traghettarsi le barche dall'uno all'altro seno: ed essendo detti seni incurvati indentro, verranno assicurati in parte da i venti, e benissimo fiancheggiati dalle cortine. I canali poi e bocche che conducono a i porti, per sicurtà delle barche che vi alloggiano e di tutta la terra, si sbarreranno ed attraverseranno la notte con catene di ferro, le quali proibiranno il transito alle barche nimiche.

Nel numero de' siti da fortificarsi sono posti i porti di mare, ne' quali ricoverandosi gran quantità di legni, fa di mestiero assicurargli: il che

7. *lasciandosi,* C; *lascianosi,* n — 9. *l'entrate sicure si,* B — 11. *traghettare,* B — 12. *sendo delli seni,* C — 16. *delle barche,* B — 17. *fortificare,* B — 18. *fa mestiero* (*mestieri,* a), B —

si farà col fortificar la bocca ed entrata del porto. Ma prima è da considerarsi al sito e natura di detto porto, e se vi è altezza d'acqua sufficiente per il transito delle navi: avvertendo che quelli, che sono fatti naturalmente, saranno sempre migliori che i fatti artificiosamente; perchè non mai s' alzeranno le muraglie di maniera, che qualche parte del porto non resti esposta a qualche traversia, ma il porto naturale dall' altezza de' monti e scogli circonvicini viene molto meglio ricoperto. Ma, o sia fatto per arte o per natura, bisogna universalmente considerare, che tutte quelle bocche, per le quali entrano per linea dritta venti, essendo esposte ad essi, faranno traversia, e saranno pericolose: oltre che molte volte simili traversie riempiono di rena la bocca e tutto il porto ancora; e ciò fanno alcuni venti più ed altri meno, e più in un luogo ch' in un altro. E per questo bisogna procedere con molta considerazione, e tanto più essendo che simili muraglie sono di grandissima spesa, nè si possono, fatte che siano, più rimutare.

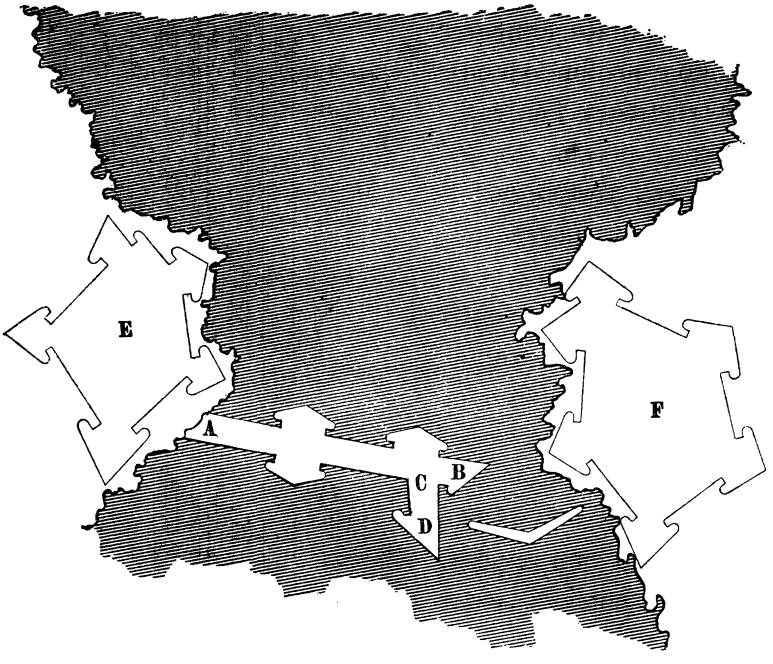


Dato dunque che s' abbia qualche ricetto naturalmente fatto, grande e profondo a bastanza, s'avvertirà se l'entrata è troppo larga, perchè, sendo tale, sarà forza restringerla. Per il che fare, si porrà nel mezzo di essa la bussola, e si considererà quali sieno i venti che drittamente l'imboccano. Come, per essempio, aviamo la seguente figura, dove si vede il ricetto ABCDE, la cui bocca AE è larga braccia 1500, per il che dentro non ci possono stare legni sicuri da venti e traversie; ed essendo luogo opportuno e capace, è necessario

2. *il sito,* B, C — 4. *fatti dalla natura,* B, C; *fatti saranno,* n — 10. *per via dritta i venti,* C — 12. *arena,* B, C — 14-16. *che essendo simili muraglie di grandissima spesa, non si possono,* C — 18-19. *si abbia naturalmente qualche recinto,* C —

accommodarlo. E per serrare ed assicurare la bocca, si troverà prima, come s'è detto, col mezo della bussola posta tra 'l punto A ed E, a quali venti è esposta: dove si vede che il vento ostro per linea dritta l' imbocca, e per ciò più di tutti gli altri molesta questo porto; e però movendo dal punto A verso E un muro, lasciando tra l'estremità F e la terra E spazio ragionevole per l'entrata delle navi, chiaro è che il vento ostro e libeccio non potranno più nuocere come prima, trovando l'intoppo del muro. Niente di meno per tutte le dritture che sono paralelle a' due venti sopradetti potrà venire molestata l' entrata; onde sarà necessario restringerla ancora più con l'altra tra- 10
versa HIK, lasciando li spazii FH, KE per il transito delle navi. E perchè la bocca FH sarebbe imboccata dal vento di ponente ZY, s' è fatta l'altra traversa OQ: e tutto questo per sicurtà contra alla forza de' venti e dell' onde.

Ma per assicurarsi dall' invasione de' nemici, fa di mestiero che fortifichiamo con corpi di difesa l' entrata del porto: il che potremo fare con fortificare il molo segnato, nella seguente figura, ABCD; o vero,



senza tale fortificazione, col fare li due forti in terra ferma segnati E, F,

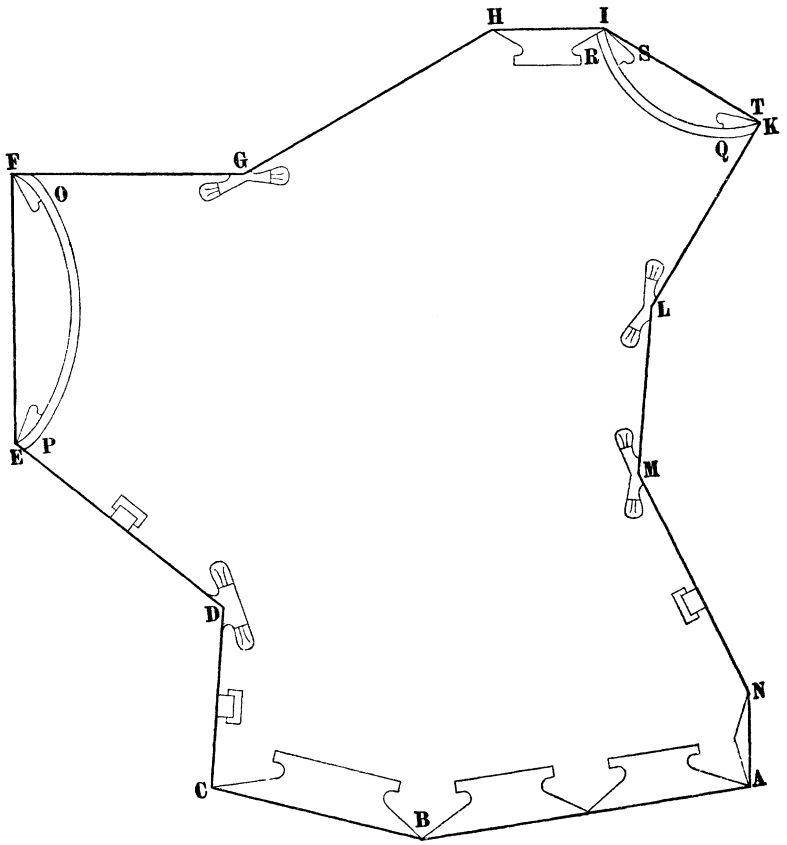
2. *i punti,* C — 6. *per le navi,* B — 8. *diritture,* C — 9. *a' tre venti,* A, B, C — 9-10. *tal'entrata,* C — 15. *invasioni,* B; *invasion,* r; *dalle inovatione,* n — 18. *fare due corpi in* (*di,* a) *terra,* B —

quali, come si vede, mettono in mezzo l'entrata del porto. Volendo fortificare il molo, si farà in prima largo 35 o 40 braccia, armandolo e dall'una e dall'altra parte, come si scorge nella figura, con baluardi. Vero è che dalla parte del mare, sendo il molo AB fiancheggiato dall'altro CD, basterà fare un solo corpo di difesa verso terra. Ma perchè ci sarà di bisogno aver luogo dove possino abitare quelli soldati che staranno alla guardia di detto porto, sarà necessario fare la fortezza E, dove alloggi tal presidio, la quale servirà ancora per difesa dell'offese che venissero per terra. E non volendo fortificare il molo, si farà dall'altra parte di terra il forte F: quali, mettendo in mezzo la bocca del porto, la renderanno sicura. Abbiamo fatto le due fortezze E, F di forma così irregolare, acciò si vegga il modo dell'andarsi accommodando alla qualità del sito, e come molte volte si viene forzati a far corpi di difesa più grandi e più piccoli, intieri ed imperfetti, secondo che 'l sito comporta e ne è capace.

Accade alcuna volta, che intorno ad una terra sproveduta e non fortificata, improvisamente sopragiunge un essercito, dal quale, per la sua debolezza, non può lungamente difendersi; e per essere circondata dal nemico, non si può uscir fuori a fortificarla. Però in simile accidente bisogna che pensiamo al meglio che far si possi, che sarà di fortificarla per di dentro: come si mostrerà per la seguente figura. E prima, non ci potrà essere proibito il fare que' corpi di difesa, che non escano fuori della muraglia, come sono cavallieri e piatte forme rovescie: però si sono fatte nelle reflessioni ed angoli per l'indentro le piatte forme segnate D, G, L, M. Nelli altri luoghi, dove sono angoli per l'infuori, dandoci tempo il nemico, faremo le ritirate di dentro, con li suoi fianchi e baluardi, come si vede in NABC. Ma quando non si avesse tempo, e che i nemici cominciassero a battere qualche cortina, si ricorrerà ad altro rimedio più espedito, facendo dalla parte di dentro i fossi OP, QR; e la terra, che di essi si caverà, si getterà dalle bande, facendo due argini grossi dieci o dodici braccia, ed alti il più che si potrà, dandoli, al meglio che sarà possibile, forma di corpi di difesa, come si vede per le figure EP, OF, RS, QT; e sopra questi argini, per difesa de' fossi, si terranno artiglierie, e, non ne avendo, ar-

6. *sarà bisogno,* B — 7. *stanno,* B — 17. *fortificata sopraggiunge d'improviso,* a — 19-20. *simili accidenti,* B, C — 21. *il fortificarla,* B — 23-24. *cavallieri e taglie* (cfr. lin. 24-25) *però,* C — 24. *ritirate per l'indentro con,* C — 24-25. *le tanaglie segnate,* C — 28. *averà tempo,* B —

chibusoni a posta, ed archibusieri ordinarii: e queste saranno le difese per fianco, mettendo poi per fronte li uomini armati di picca.



DEL FARE DI TERRA.

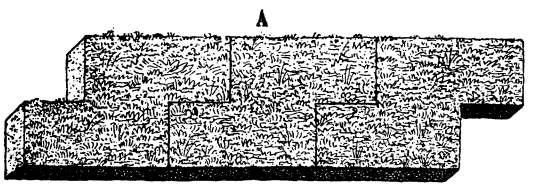
Perchè per fabricar di muraglia in tutti i luoghi si trovano muratori ed uomini esperti in tale professione, non abbiamo detto o siamo per dire cosa alcuna appartenente al murare, non dubitando necessario al soldato l'avere simile cognizione. Ma perchè l'edificare di terra è cosa molto differente dal murare, non s'usando salvo che in materia di fortificazione, di questo è necessario al soldato aver cognizione e prattica: però anderemo discorrendo intorno alle cose at- 10
tinenti a tale essercizio.

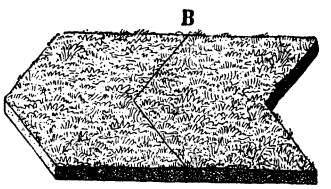
E prima, quanto alla forma delle fortezze, nelle cortine, corpi

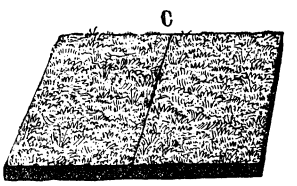
1. *archibuggieri da posta,* B — *ed archibusi ordinarii,* C — 4. *per tutti,* C — 6. *attenente al murare,* C — *non stimando,* B; *non giudicando,* C — 8-9. *che materia,* A —

di difesa, loro membri, ed in somma in tutte le parti, si manterranno l'istesse misure e proporzioni, che si serverebbono nel fare una fortezza murata: ma nel disporre ed accommodar le materie si procederà diversamente. E prima, si deve avere considerazione se la fortezza fatta si deve porre in uso e servirsene subito che sia fornita, o pure se potrà stare qualche tempo avanti che s'abbia a difendere. Perchè, dovendoci noi servire immediatamente della fortezza, bisognerà fortificare ed assicurare il terreno con pali grossi e lunghi, piantati per dritto ed attraversati con molte incatenature di legname: perchè, mettendovi sopra le artiglierie, nel moto che fanno sparandosi, trovandosi il letto non bene assodato, guasterebbono e rovinerebbono il forte; dove che i pali per dritto e le incatenature saranno atte a tenerlo insieme. Ma se avanti che vi si abbiano a usare sopra l'artiglierie, ci sarà tempo di poter lasciare rassodare il terreno, basterà mescolare tra esso certo legname minuto, come più distintamente a basso dichiareremo.

Ma edifichisi nell'uno o nell'altro modo, bisogna pensare d'incamiciare la parte di fuori, di maniera che possi difendere il tutto dalle pioggie, le quali, dilavando il terreno, a poco a poco lo consumerebbono: e ciò si farà col covertare di una corteccia di piote, le quali altro non sono che alcuni pezzi di terra erbosa, cavata di praterie o luoghi tali, che per molto tempo non siano stati rotti: avvertendo che la forma di dette piote non deve esser quadrata, come alcuni hanno detto, ma d'alcuna delle sottoposte figure o forme segnate A, B, C, a



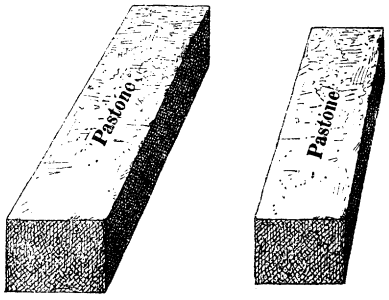




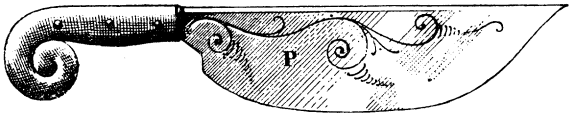
ciò meglio e più fissamente s'incastrino insieme. E dove non fosse la commodità di simili piote, si provederà di terra da far mattoni, della migliore che si trova, cioè che non sia arenosa nè sassosa; e con questa

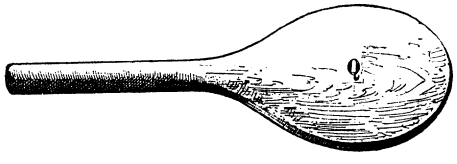
1. *si manteneranno,* n; *si manteniranno,* m, d; *si metteranno,* C — 2. *si osserverebbono,* C — 4. *avere in considerazione,* B — 6. *se s'abbi a stare,* B — 9. *intraversati,* C — 14. *di lasciare,* C, a — 21. *cavati,* C — 28. *trovi,* C, a; *truovi,* n —

si faranno alcuni pastoni, lunghi circa un braccio, e grossi un quarto, e si faranno ben seccare, mettendoli di poi in opera in luogo delle piote: e se tra la terra s'impasterà pula di grano o altre biade, fieno trito, paglia battuta, vette di scope, scotolature di lino o canapa, sarà bonissimo. E acciò che il terreno stia più unito insieme, si pigliano delle scope, o vero altri legnami forti e sottili, come castagno o quercia; e presone quante commodamente n'entrano in una mano, tenendo fermi i pedali, s'avvolge e s'attorce il resto: doppo destramente s'addoppiano, torcendo pur sempre; e così addoppiati, si legano con ginestre o giunchi in due o tre lati, facendo le manocchie, come si vede per i disegni K, LM:



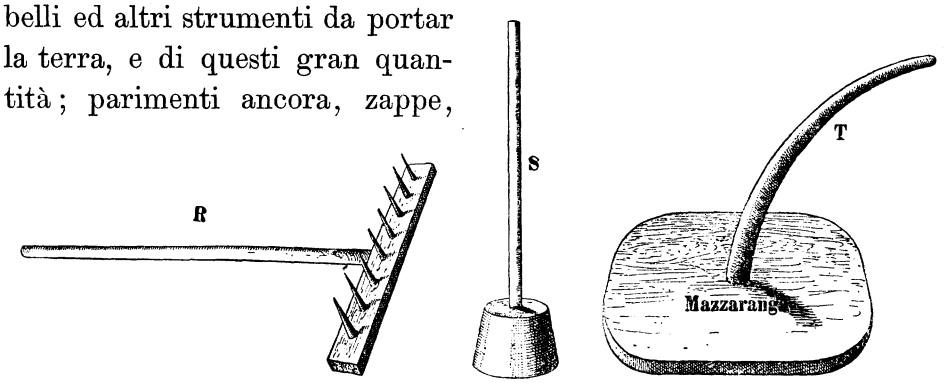
e di queste se ne preparano gran quantità. Usansi ancora, e saranno migliori, le manaiole fatte come si dirà: pigliansi scope, che abbino da i loro pedali un poco di ceppo, e si legano in due luoghi vicino a i pedali, lasciandole verso l'altra estremità sparse, come si vede NO. Oltre a ciò, per mettere a filo i pastoni e le piote, fa di bisogno avere alcuni coltellacci grandi, simili al disegno P. In oltre, per battere e serrare bene insieme i pastoni e le piote, s'averanno certe mestole lunghe e di legname grave. E perchè la terra, che si doverà mettere sopra le manocchie e manaiole, deve esser trita e netta da i sassi, si farà provi-



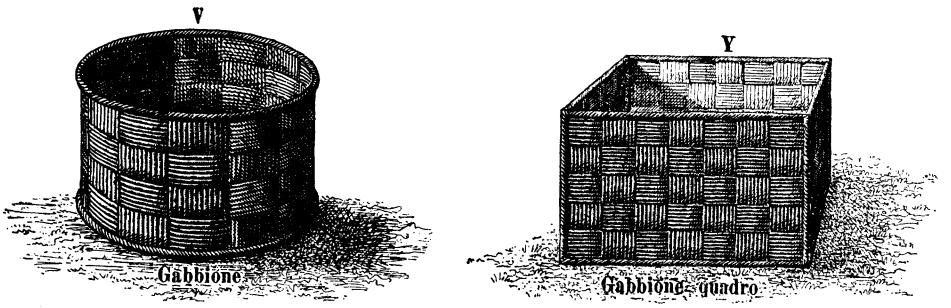


1. *certi pastoni*, C — 5-6. *reste di scope*, B — *scotolatura*, C — 8-9. *si piglino*, B, n; *si piglieranno*, C — 12. *entreranno*, B — 13. *Di poi destramente*, C — 15. *mannocchie* (e così appresso), C — 17. *mannaiuole* (e così appresso), C — 19-20. *Oltre ciò*, B —

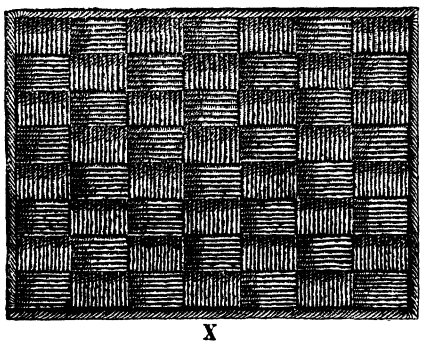
sione di rastrelli di ferro, segnati R; e per assodarla si averanno de' pilloni o pistoni, simili a quello ch'è segnato S; e per spianarla si adopreranno le mazzaranghe T. Si provederanno, oltre a ciò, corbelli ed altri strumenti da portar la terra, e di questi gran quantità; parimenti ancora, zappe,



pale e vanghe. I gabbioni, segnati V, si metteranno in cambio di parapetti nelle piazze di sotto; li altri, segnati Y, che sono quadri,



servono per tramezzi e parapetti in altri luoghi. I graticci, come X,
10 serviranno per la parte di dentro alle cannoniere ed altri luoghi, in cambio di piote o pastoni: però si prepareranno molti vimini di castagno o di quercia, per poterli fare, ed ancora molti pali per fare i cantoni de' gabbioni Y.

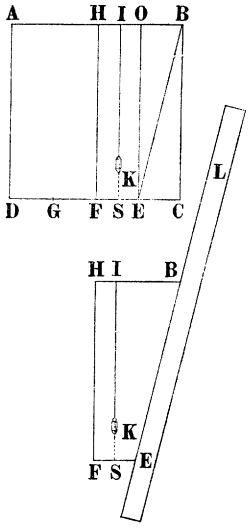


1. *rastelli,* n, b, r, a; *restelli,* d — 2. *piloni,* B, C —

DEL QUARTO BUONO, STRUMENTO PER LA SCARPA.

Fatte le provisioni dette di sopra, acciò si possa dar principio alla fabrica, bisogna far il *quarto buono,* conforme alla pendenza che vorremo dare alla scarpa. E questo si farà in tal maniera.

Piglisi un quadrato di legno ben spianato, quale sia circa un braccio per ogni verso, come si vede nella sottoposta figura il quadrato ABCD; e secondo che vorremo dar di scarpa uno per ogni quattro, cinque o sei, d'altezza, divideremo il lato DC in 4, 5, o vero 6, parti eguali. E supponendo per adesso volere uno per quattro di scarpa, divideremo la linea DC in due parti nel punto F, e ciascheduna d'esse in due altre ne'punti G, E, e dal punto B al punto E tireremo una linea BE, e taglieremo via il triangolo BEC; e potremo ancora, per far più leggiero lo strumento, buttarne via la parte HFDA. Fatto questo, si dividerà la linea FE per il mezzo nel punto S, e l'HO nel punto I, dal qual punto si sospenderà un filo con piombino, come si vede IK; con l'aiuto del quale, quando averemo a servirci dell'instrumento, lo aggiusteremo, alzandolo ed inclinandolo sin tanto ch'il filo batta a punto nel punto S: il che quando sarà, la linea EB ci darà per l'appunto la pendenza della scarpa. E perchè questo instrumento è picciolo, e la fabrica viene molto più alta, si piglierà un regolo lungo, dritto e saldo, quale nella figura si vede L; ed accostandolo alla linea BE, con l'aiuto del medesimo filo si darà la debita inclinazione a tutto il regolo: con l'aiuto del quale, come di sotto si dirà, faremo la scarpa.

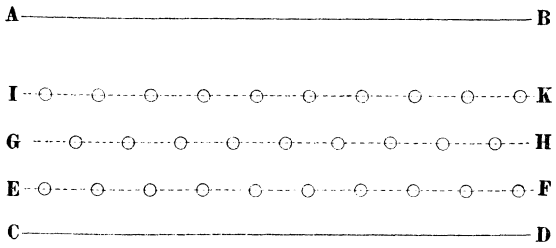


DELL'ORDINE DA TENERSI NELL'EDIFICARE.

Preparate, come s'è detto, le materie e stromenti, si tireranno le corde dove va piantata la fortezza; e tirata la prima corda di fuori, se ne tirerà un'altra di dentro, lontana dalla prima 14 brac-

1. Il titolo manca nella classe *A*, che unisce il precedente e questo capitolo in uno solo. — *per fare la scarpa,* a — 5. *un quadro,* B — 10. *E supponiamo,* C — 11. *parti eguali nel,* b, c — 16. *batterne via,* b, c — 21. *inchinandolo,* B, C — 25. *accostato,* B, C — 26. *inchinazione,* C —

cia; e lo spazio tra esse si farà cavare sino a che si trovi il terreno sodo, da poter sostenere sicuramente la fortezza, facendo che il suo fondo abbia di pendenza per l'indentro circa un braccio in tutta la larghezza. Scostandosi poi dal primo filo 5 braccia, si tirerà un'altra corda, ed, oltre a questa, due altre, con intervalli tra di loro di 3 braccia; e sarà scompartito tutto il fondo in 4 parti con le tre corde dette; e lungo ciascuna di esse si pianterà un ordine di pali grossi quanto la coscia d'un uomo, e lunghi 20 braccia, lasciando fra l'uno e l'altro 3 braccia di distanza: avvertendo che quelli del secondo ordine non incontrino quelli del primo, ma siano piantati come si vede nella seguente figura, dove AB è il filo di fuora e CD quello di dentro, ed i pali vanno piantati secondo le linee EF, GH, IK con l'ordine che dimostrano i segni o. E basterà che detti pali siano fitti in terra solamente tanto che stiano dritti, perchè, nel riempier poi di terreno, vanno sotterrati. Ma bisogna avvertire, che siano dritti e senza nodi, acciò che la incatenatura, che tra essi va intrecciata, possa senza impedimento abbassarsi, secondo che il terreno avvallerà.



Fatto questo, si pianteranno regoli appresso il filo di fuori, pendenti all'indentro secondo l'ordine del quarto buono, acciò si possa fare la scarpa per tutto uniforme. Di poi si comincerà a riempir dentro, avvertendo che il lavoro vadi sempre eguale ed a livello: e secondo che va il filo di fuori, si metterà un ordine di piote, lasciando sempre la parte erbosa di sotto; le quali, acciò che si possano commetter bene insieme, si raffileranno col coltellaccio P: e messone un filare, si batteranno di sopra e di fuori con la mestola Q. Per di dentro, appresso le piote, si metterà terra ben trita e sottile, nettandola da' sassi con il rastrello R, battendola ed assodandola col pillone S; ed avvertiscasi che non sia più o meno alta che le piote, e vadia pendendo all'indentro come il suolo di sotto: e quando sarà bene assodata col pillone, si spianerà con la mazzeranga T. Di poi col medesimo

3-4. *la lunghezza*, C — 21-22. *il terreno calerà*, B — 25. *per tutto conforme*, b, c — 27. Da «si metterà» fino alla fine del Trattato manca nella classe *B*. — 32. *rastello*, n, b, r —

ordine si metterà un altro filo di piote ed un suolo di terra: e spianato ed assodato il tutto, se ne metterà un altro: e sopra si porrà un ordine di fascinette, pigliando delle frasche più lunghe e sottili che si può; e se saranno scope, saranno meglio che le altre: e di queste si metteranno i pedali sopra le piote. Ma prima si saranno confitte le piote con cavicchi di legno lunghi un braccio: e perchè le frasche non sono tanto lunghe che possino traversare lo spazio delle 14 braccia, se ne metteranno delle altre, sopraponendo i pedali delle seconde alle vette delle prime; avvertendo di spianarle bene, acciò non rilevino più in un luogo che in un altro. Oltre a ciò, fra i pedali posti sopra le piote si metterà della malta di terra, fatta come quella che si usa, nel murare di terra, in cambio di calcina: e sopra si distenderà un altro filo di piote, mettendo dentro, sopra le frasche, terra trita, unendo, assodando e spianando, in tutto come si fece da principio: e poi si metteranno due altri filari di piote e suoli di terra al modo usato: e ad ogni terzo filaro di piote si metterà una fascinata, e ad ogni quinto ordine di fascine si metterà una incatenatura. Queste incatenature si fanno di legni grossi quanto la gamba d'un uomo, incrociandoli insieme a guisa di finestra ferrata; e negli angoli de' quadri verranno quattro legni di quelli che si ficcorno per dritto: e l'intersecazioni delle incatenature si conficcheranno con cavicchi di corgnolo o altro legno forte. E si accommoderà detta incatenatura, che liberamente possa scorrere tra i pali posti per dritto, e calare mentre che il terreno abbasserà: e però si disse ch' era di bisogno che i pali piantati fussino dritti e senza nodi, perchè se l'incatenatura, nell'abbassare il terreno, trovasse qualche intoppo, rimarrebbe la fortificazione cavernosa; il che sarebbe grande imperfezione. Tali incatenature penderanno ancor esse per l'indentro, secondo che va il suolo della terra. E con quest' ordine s' alzerà il bastione, mettendo ad ogni terzo ordine di piote una fascinata, e ad ogni cinque fascinate una incatenatura.

Il restante dello spazio per il terrapieno, di dentro s'anderà riempiendo di terra alla rinfusa, fabricando con l'ordine detto, di piote, fascine ed incatenature, lo spazio contenuto dentro alle 14 braccia.

2. *sopra si metterà,* C, n — 6, 21. *con cavigli,* C — 8-9. *i pedali delle prime alle vette delle seconde,* C — 14. *trita, battendo, spianando ed assodando il tutto,* C — 16. *filare,* C — 19. *finestra inferrata,* b, r —

Quando poi si sarà alzato il lavoro all'altezza di 15 braccia, si metteranno, in cambio di cordone, alcune doccie di legname, le quali, rigirando intorno, riceveranno l'acque che verranno dal parapetto, acciò non dilavino la scarpa; e l'acque ricevute in dette doccie si condurranno, col mezzo di altre doccie che traversino la fabrica, nella parte di dentro, mandandole in pozzi da smaltire: e questo conserverà assai la fortezza. Dalle doccie in su si tirerà il filo delle piote per di fuori con un ottavo per braccio di scarpa solamente, edificando con l'ordine precedente, se non che si lascieranno stare le incatenature. Il profilo si vede nella seconda figura seguente, dove A sono le doccie, ed AB altezza di due braccia, con un ottavo per braccio di scarpa.

A questa altezza, che sarà dal piano del fosso braccia 17, si spianerà per tutto a livello, come dimostra la linea BC: e si segneranno, dal punto B indentro, braccia 10, che sarà nel punto C, e con tale spazio si tirerà una corda di dentro intorno intorno; e lungo questa corda, ad ogni mezzo braccio, si ficcheranno pali lunghi sei braccia e grossi come un braccio d'un uomo, ficcandone sotterra la metà; e sopra s'anderanno intrecciando e collegando insieme con vimini di castagno, a guisa di graticcio: e questa sarà la pelle di dentro del parapetto, che verrà secondo l'altezza CD. Dopo, lo spazio BCD si riempirà di terra bonissima e ben battuta, lasciando la pendenza secondo la linea DB: la qual pendenza si coprirà di piote commesse insieme esquisitissimamente, lasciando la parte erbosa di sopra, per maggior difesa dalle pioggie. Si anderà poi scompartendo per accommodare i letti per l'artiglierie, largo ciascheduno 15 braccia; quali cominceranno dalla parte di dentro del parapetto, ciò è dal punto D, ed anderanno pendendo all'indentro sino al punto E: e tra l'uno e l'altro letto si lascierà uno spazio di 10 braccia per li archibusieri, accommodandovi la banchetta FGH, acciò vi possano montar sopra e scaricare, e doppo, scendendo, ritirarsi al sicuro. Ma sopra tutto s'avvertisca, che le acque sopra parte alcuna del terrapieno non covino, ma abbino i loro scoli verso la parte di dentro.

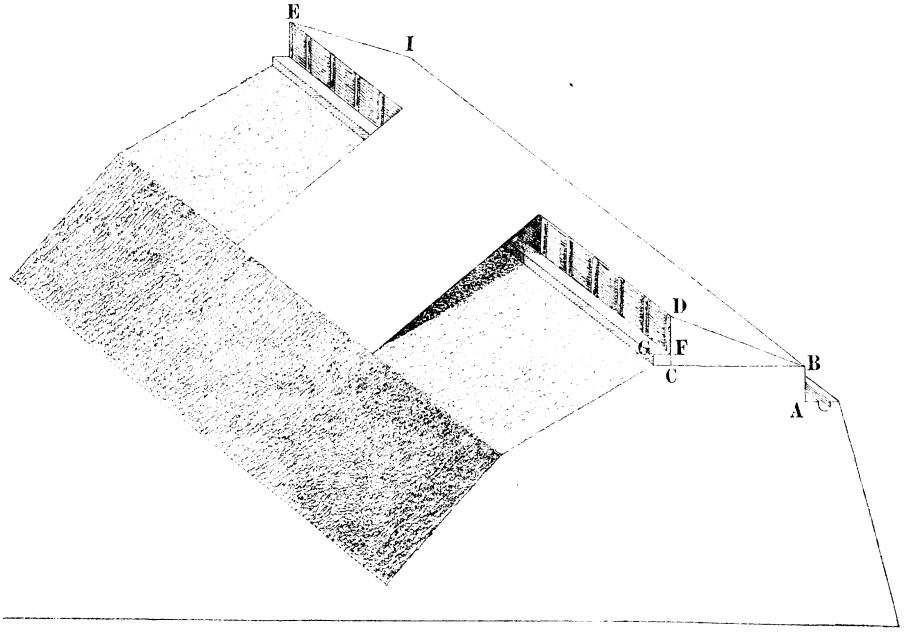
Alle piazze di sotto si faranno i recinti con la pelle di fuori di piote, bastionando, con terra e fascine, al modo detto, una grossezza

7-8. *si terrà il filo delle piote con un,* C — 12. *A questa linea,* C — 19. *sarà parte di dentro,* b, c; *la parte di dentro,* r — 20. *Di poi lo spazio,* C — 28. *spazio per li archibusieri,* C (*b. 10,* aggiunta marginale, d'altra mano, del cod. *r*) — *accommodandoli,* C — 31. *sopra in parte,* C —

di 6 braccia, facendoli i loro tramezzi con graticci e gabbioni quadri. I merloni e cannoniere si faranno dalla parte di fuori di piote ben commesse, e di dentro si armeranno e sosterranno con graticci.

Ma quando non s' avesse commodità di piote, bisognerà servirsi di pastoni, adoperandogli in questa maniera. Metterassi, secondo l' ordine del filo di fuori, un filaro di manocchie, accostando la piegatura alla corda; e tra esse si metterà terra ben trita, assodandola ben sopra con i piloni e mazzeranghe, avvertendo che la vi sia sopra sottilissima: e poi si metterà un suolo di pastoni, conficcandogli da piede e da capo con cavicchi, come si disse delle piote; e di dentro si metterà 10 della terra, assodandola e spianandola benissimo, e sopra essa un suolo di manocchie, bene accommodate e spianate con terra, e doppo un altro suolo di pastoni: e così ad ogni due mani di pastoni si metterà poi una fascinata, e ad ogni tre fascinate una incatenatura: e nel resto si seguirà in tutto come è detto. E con quest' ordine di piote e pastoni si faranno i corpi di difesa e le cortine, così in campagna come intorno alle terre.

E perchè si possa meglio comprendere come vadino accommodati i letti, abbiamo disegnata la seguente figura in prospettiva.



9. *da piedi,* C — 10. *cavigli,* C — 12. *e di poi,* C — 15. *si seguirà tutto,* C — 19. *disegnato,* C —

LE MECANICHE.

AVVERTIMENTO.

Fra i varii argomenti delle letture di Galileo registrate nei *Rotoli* dell' Università Artista dello Studio di Padova, troviamo indicate le Questioni meccaniche di Aristotele, le quali fornirono il tema alle sue lezioni durante l'anno scolastico 1597-98[1]. È probabile che il Trattato delle Meccaniche, che qui pubblichiamo, e del quale l'Autore si servì, se non per il pubblico, certo per il privato insegnamento[2], sia stato dettato nell' occasione in cui Galileo leggeva Meccanica nello Studio. Fra le scritture, infatti, stese dal Nostro « a contemplazione de' suoi scolari, nel tempo in cui fu lettore di matematiche nello Studio di Padova », lo annovera il Viviani, nella Vita del Maestro[3], e in alcune correzioni e giunte autografe a questa, gli assegna la data del 1593[4]; e dalla testimonianza dello stesso Galileo, che molto più tardi ebbe a riconoscere espressamente per sua quest' opera, da taluno attribuita al Vieta, resulta averla egli composta prima del 1599[5].

Anche di questo Trattato, come de' due sulle Fortificazioni, non è giunto sino a noi l' autografo: ne possediamo invece molte copie manoscritte, delle quali ci sono note le seguenti:

a = Bibl. Naz. di Firenze; Mss. Gal., Par. V, T. II; c. 9-26.

b = Bibl. Naz. di Firenze; Mss. Gal., Par. V, T. II; in un fascicolo inserito nel Tomo senza far parte della numerazione complessiva.

p = Bibl. Palatina di Parma, cod. HH. IX. 53. 184, già CC. IX. 23; car. 1-34.

m = Bibl. della Scuola di Medicina di Montpellier, cod. H. N. 475; car. 1-45.

---

(1) Cfr. *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per Antonio Favaro, Firenze, Successori Le Monnier, 1883. Vol. I, pag. 168, e Vol. II, pag. 150.

(2) Nomi di scolari che udirono da Galileo private lezioni di Meccanica sono in Favaro, *Galileo Galilei* ecc., Vol. II, pag. 194-195.

(3) *Fasti Consolari dell' Accademia Fiorentina* di Salvino Salvini, ecc. In Firenze, MDCCXVII, nella stamperia di S. A. R., ecc., pag. 405.

(4) Cfr. Mss. Gal., Par. I, T. I, car. 35*v*.

(5) Cfr. A. Favaro, *Rarità Bibliografiche Galileiane; La Scienza Meccanica:* negli *Atti e Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Padova;* Nuova Serie, Vol. VII, pag. 12-14.

r = Bibl. Naz. Vitttorio Emanuele in Roma, cod. 23. S. Pant. 106; car. 145-190. Scritto da più mani.

t = Bibl. Naz. di Parigi, cod. Ital. 461, già Suppl. fr. 540[17A]; car. 2-21.

v = Bibl. Naz. di Parigi, cod. Ital. 1377, già St. Germain 1897; car. 1-20.

o = Bibl. Bodleiana di Oxford, cod. Savile 45.

n = Bibl. Naz. di Napoli, cod. XII. D. 75; car. 1-17. Di mano di Gio. Battista Suppa, Gesuita.

s = Bibl. di S. A. R. il Duca di Genova in Torino, cod. Saluzziano 85.

Tutti questi manoscritti, eccettuato *s*, appartengono al secolo XVII; anzi *a*, che è tra' più antichi, risale a' primi anni del secolo, *t* fu esemplato, a quanto pare, dal 26 febbraio al 10 marzo 1623[1], e *v* nel 1627[2]. Il cod. *s* è invece scrittura de' primi anni del secolo presente. Aggiungeremo ancora che *a* è esemplato dalla stessa mano, la quale trascrisse il codice *b* del secondo Trattato di Fortificazioni, e, come questo codice, con cui doveva in origine formare un sol corpo, proviene dalla Riccardiana; è poi incompleto, restando in tronco la scrittura con le parole « di eguali » della pag. 181, lin. 19: *b* venne alla Collezione galileiana da Milano: *p* appartenne già al Convento dei Gesuiti di Parma: *m*, alla Biblioteca Albani, dov'era segnato col numero 1062, e perciò, con tutta probabilità, prima all'antica Biblioteca Lincea[3]: *r* alla Libreria di S. Pantaleo: *o* è forse l'esemplare che un tempo appartenne al Wallis[4]: *s* è il medesimo codice che, nell'*Avvertimento* alle *Fortificazioni*, indicammo come contenente il *Trattato di Fortificazione*.

Da' codici accettammo, anzitutto, il titolo del Trattato *Le Mecaniche*, che è confermato dall'antica versione francese, e da più luoghi di altre scritture, sia di Galileo sia de' contemporanei[5].

Quanto al testo, i manoscritti si vengono a classificare, come ci dimostrò una diligente collazione, in due famiglie. Alla prima, che abbiamo chiamata *A*, più numerosa e genuina, appartengono i codici *a*, *b*, *p*, *m*, *r*, *s*; alla seconda, *B*, i codici *t*, *v*, *o*: fuori dell'una e dell'altra, e con particolari caratteri, rimane il codice *n*.

Nella prima famiglia, il codice *a* lascia di gran tratto indietro tutti gli altri

---

(1) A torto C. Henry, descrivendo i cod. *t* e *v* (*Galilée, Torricelli, Cavalieri, Castelli, Documents nouveaux tirés des Bibliothèques de Paris*: nelle *Memorie della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche della R. Accademia dei Lincei*: Vol. V, 1880, pag. 6), credette che queste due date, che si leggono nel cod. *t* in principio e in fine del Trattato, si riferiscano alla composizione dell'opera. Tra le ipotesi possibili, invece, è quella che tali date siano state esse stesse trascritte dall'originale, donde *t* deriva.

(2) La data si legge a car. 10 *v*., di fronte al *Fine*.

(3) *Breve storia della Accademia dei Lincei* scritta da Domenico Carutti. Roma, coi tipi del Salviucci, 1883, pag. 72, 79,

(4) Cfr. Favaro, *Rarità bibliografiche* ecc., pag. 16, n. 2.

(5) Cfr. *Discorsi e Dimostrationi Matematiche intorno a due nuove scienze*. Bologna, MDCLV (vol. II delle *Opere*), pag. 132; Lettera di G. B. Baliani a Galileo del 19 agosto 1639, nei Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 155; Vincenzio Viviani, *Racconto istorico della Vita del Sig. Galileo Galilei*, nei *Fasti consolari dell'Accademia Fiorentina* di Salvino Salvini, pag. 405.

per bontà di lezione; esso è il solo che dia un testo quasi costantemente corretto e ragionevole, e fornito altresì di tutti i caratteri dell'autenticità. Copia di *a*, e, come questo, incompleto, è il Saluzziano: *b, p, m, r* sono, quale più e quale meno, spropositati, e mostrano d'essere stati copiati da amanuensi che non capivano quel che scrivevano: tra essi tuttavia il migliore e più vicino ad *a* è *p;* laddove *r* in certe pagine quasi non dà senso, e da *a* si discosta anche più spesso degli altri. Speciali affinità offrono i codici *p, b, m* (ed in modo particolarissimo *p* e *b*), la cui concordia, per brevità, notammo con la sigla *V;* indicammo invece con *Z* l'accordo, che pur talora si presenta, di *p, b, m, r* contrapposti ad *a*.

Così la classe *B*, come il codice *n*, presentano un testo spesse volte più breve di quello, che lo ha generato, della classe *A:* ma differiscono tra di loro in ciò, che *n* compendia il pensiero dell'Autore, omettendo talora quanto all'intelligenza dell'argomento non sia necessario, e serva più che altro per adornamento dell'esposizione; la classe *B*, invece, senza nulla tralasciare quanto al pensiero, abbrevia la frase in modo più materiale, sostituendo, poniamo, ad una forma verbale di più parole un'altra di una sola, persino ad una parola più lunga una più breve: inoltre, *n* compendia in certi tratti, e in certi altri segue fedelissimamente, il testo della classe *A;* la classe *B*, invece, altera bensì meno profondamente, ma quasi ad ogni linea[1]. Ne' passi in cui il codice *n* riproduce il testo senza compendiarlo, si avvicina in modo particolare al codice *a*, ed acquista perciò notevole importanza, soprattutto per il tratto in cui manca quest'ultimo codice. Anche i codici della classe *B* qualche volta confermano la lezione di *a* meglio che i fratelli di questo, che abbiamo detto essere assai scorretti. In tale classe, gli esemplari parigini *t* e *v* sono trascritti, secondo ogni probabilità, da copisti francesi, pratici tuttavia della nostra lingua; e tutto induce a credere che *v* sia copia di *t*.

Da quanto fin qui abbiamo detto appare chiaro che non poteva rimaner dubbio intorno alla scelta del codice da prendere come fondamento alla nostra edizione. Noi non esitammo infatti a seguire il codice *a* per tutta quella parte in cui ci fu conservato; e per le ultime pagine del Trattato prendemmo per iscorta il codice *p*, come quello che complessivamente più si accosta ad *a*. Il codice *a* però, abbiamo seguito quasi costantemente, e anche in qualche passo in cui, restando esso solo a testimonio di una data lezione di fronte a tutti gli altri codici che attestavano una variante pur ragionevole, poteva nascere il sospetto che la sua

[1] Può dare esempio del modo differente nel quale la classe *B* e il cod. *n* abbreviano il testo di *A*, il luogo di pag. 156, lin. 1-7. Nella classe *B* si legge: « Fra tanto, poichè s'è accennata la utilità, che dalle machine si trae, non essere con piccola forza movere, col mezzo della machina, quei pesi, che senza essa non poteranno dalla medesima forza esser mossi, non sarà fuora di proposito dichiarare le (la, *t*, *v*) commodità di tale facoltà: perchè, quando niuno utile fosse da sperare, vana saria ogni fatica che nell'acquisto suo si impiegasse ». Il cod. *n*, invece, riproduce la prima parte del periodo con qualche differenza bensì, ma senza abbreviare; compendia poi la seconda parte in questo modo: « perchè, senz'utile, vano è il travagliarsi all'acquisto suo ».

stessa bontà fosse il prodotto di qualche ben avveduta correzione: dal codice *p*, invece, e da quelli che più gli stanno presso, abbiamo dovuto non una sola volta allontanarci, per seguire la lezione dei codici della classe *B* o di *n*, in cui fondatamente presumemmo, in questi casi, di riconoscere una lezione più genuina, e quale ce l'avrebbe offerta il codice *a*, se ci avesse soccorso fino al termine del Trattato[1]. In pochi luoghi fummo, infine, costretti ad emendare la lezione corrotta di tutti gli esemplari manoscritti[2].

Stabilito con queste norme il testo, raccogliemmo a piè di pagina alcune delle più notabili varianti degli altri codici. Trascurammo però sempre le differenze, altrettanto gravi, quanto sicuramente arbitrarie, offerteci dalla classe *B* e da *n*, nei passi in cui abbreviano il testo di *A*; e notammo le varietà di detti codici quasi soltanto ne' casi, in cui esse venivano ad avere importanza relativamente alle varietà de' codici della classe *A*. Perciò il non trovare registrata, tra le varianti di un dato passo, la lezione di *B* o di *n*, non si può avere come indizio che *B* od *n* leggano conforme al testo da noi preferito. Nè sempre abbiamo tenuto conto di differenze offerte dalla maggior parte degli altri codici, o anche da tutti, contro il solo *a*; poichè questo fatto ci persuadeva soltanto che la lezione buona di *a* non aveva avuto seguaci, laddove quella scorretta di molti altri codici risaliva ad un solo esemplare, guasto, ma che era stato largamente prolifico. Nel resto, sia quanto al seguire rispetto alla grafia il codice preferito, sia nell'annotare le varianti, si tennero criteri analoghi a quelli che avemmo occasione di esporre a proposito delle *Fortificazioni*.

Abbiamo creduto di poter trascurare del tutto le varianti offerte dalle edizioni. Il presente Trattato fu pubblicato la prima volta in Ravenna nel 1649 da Luca Danesi[3], quando già da quindici anni era stato tradotto in francese e stampato a Parigi dal P. Marino Mersenne[4]. L'edizione del Danesi mostra d'essere stata condotta sopra un codice spesso assai vicino a quelli della classe *B*,

---

(1) La classe *B* ci fornì, per esempio, la felice restituzione del passo di pag. 189, lin. 11-13, guasto in tutte le stampe precedenti, meno che nella Ravennate.

(2) Tra questi luoghi è notevole particolarmente uno della pag. 183, nella quale manca il cod. *a*; dove, a l. 5, dovemmo correggere *la proporzione del momento*, di tutti i codici, in *il momento*: e ci parve emendazione più conforme all'intenzione dell'Autore, e meglio appoggiata anche dal confronto del passo di l. 10-15, che quella, seguita da alcune delle edizioni precedenti, di mutare a l. 7 *avere la medesima proporzione che la linea* in *essere la medesima che la proporzione della linea*; sebbene quest'ultima correzione potrebbe parere in qualche modo giustificata dalla lezione della classe *B*. — A l. 8-13, invece, della pag. 184 rispettammo il testo di tutti codici, apparentemente guasto, ma che dovemmo persuaderci aver carattere di genuinità, e, perciò, a torto corretto dall'edizione Fiorentina del 1718 e da quelle che la seguirono.

(3) *Della Scienza Mecanica, e delle Utilità, Che si traggono da gl' Istromenti di quella. Opera cavata da manoscritti dell'Eccellentissimo Matematico* Galileo Galilei, dal Cavallier Luca Danesi da Ravenna, ecc. In Ravenna, Appresso gli Stamp. Camerali. 1649.

(4) *Les mechaniques de* Galilée *Mathematicien & Ingenieur du Duc de Florence. Avec plusieurs additions rares, & nouvelles, utiles aux Architectes, Ingenieurs, Fonteniers, Philosophes, & Artisans. Traduites de l'Italien par* L. P. M. M. A Paris, chez Henry Guenon. M. DC. XXXIV. — Tanto sulla prima edizione del testo italiano, quanto su questa traduzione francese, vedi Favaro, *Rarità bibliografiche* ecc., pag. 16-22.

sebbene anche da questi si discosti, talora, com' è probabile, in conseguenza di mutamenti arbitrari dell' editore[1]: de' quali mutamenti, però, noi non abbiamo certo a meravigliarci, poichè il Danesi, osando assai più, cercò persino di far credere, aver egli compilato il Trattato da manoscritti di Galileo; e riuscì in ciò così bene, che il « Trattato di Mecaniche cavate dal Galilei » fu compreso anche in una raccolta degli scritti del Danesi fatta a Ferrara nel 1670[2]. La stampa Bolognese delle Opere di Galileo del 1656[3], pur conoscendo l' esistenza dell' edizione Ravennate[4], non la seguì; ma dovette esser fatta sopra un codice affine a quelli della classe *A*. Per la Fiorentina del 1718[5], se fu riprodotta la Bolognese, fu però anche tenuto a riscontro un altro codice, pur della classe *A*; inoltre, il testo fu ritoccato secondo emendamenti congetturali, e ammodernato quanto all' ortografia. L' edizione Padovana del 1744[6] si tenne a ristampare, con lievissime mutazioni, la Fiorentina. In queste tre ultime edizioni è poi omesso quanto nella presente si legge da pag. 161, lin. 9, a pag. 163, lin. 17, rimandando, per gli argomenti qui discorsi al secondo dei *Dialoghi delle Nuove Scienze*. L' ultima stampa Fiorentina riprodusse, invece, questo tratto, e si giovò anche de' codici *a* e *b*, non seguendoli però nè con la conveniente fedeltà, nè con norma costante.

Al Trattato propriamente detto abbiamo fatto seguire, conforme l' esempio di tutti i codici e delle precedenti edizioni, un capitolo sopra la forza della percossa, argomento al quale pure rivolse Galileo la propria attenzione nel tempo del suo soggiorno a Padova. Di tale capitolo, oltre gli otto codici contenenti intero il Trattato delle Meccaniche, conosciamo una copia (Mss. Gal., Par. V, T. V, car. 98), che certamente è quella medesima che Giovan Battista Baliani mandò, come appare da una sua lettera del 19 agosto 1639[7], a Galileo, desiderando sapere dal sommo filosofo, il quale sembra non serbasse più memoria di questo lavoro giovanile, se lo riconosceva per suo. Tale copia infatti è della medesima mano dalla quale il Baliani fece scrivere, firmandole poi, e la lettera or ora ricordata e quella del 9 settembre dell' anno medesimo[8], in cui si rallegra che Galileo abbia riconosciuto per proprio il discorso della percossa; e porta, inoltre, sul *tergo* del foglio bianco che la accompagna (car. 99 *v.*), le parole: « Della percossa. Discorso mio primo et antico », le quali possiamo ben credere siano state dettate dalla bocca stessa di Galileo, che ormai più non poteva scriverle di suo pugno.

---

(1) Devono, per esempio, considerarsi, con ogni probabilità, quali aggiunte arbitrarie del Danesi quelle che cadrebbero a pag. 186, lin. 20 « continuatamente *e in un dato tempo, con una data forza, ne solleva indicibile quantità* », e ivi, lin. 26 « pendente, *tanto che il punto L sia più basso del punto I* », che, sebbene siano state riprodotte in tutte l' edizioni seguenti, mancano però in tutti i codici a noi noti.

(2) *Opere del Cavaliere* Luca Danesi ecc. In Ferrara, M. DC. LXX. Per Giulio Bolzoni Giglio Stampatore Episc.; pag. 1-66 (numerate a parte), in fine del volume. — Cfr. Favaro, *Rarità bibliografiche* ecc., pag. 20-22.

(3) Vol. I, pag. 1-35, con numerazione distinta, in fine del volume.

(4) Cfr. la Prefazione di Carlo Manolessi *A' Discreti, e Virtuosi Lettori*, premessa al Vol. I.

(5) Tomo I, pag. 597-623.

(6) Tomo I, pag. 553-575.

(7) Mss. Gal., Par. VI, T. XIII, car. 155.

(8) Mss. Gal., T. cit., car. 165.

Questa copia, ancora che per tali rispetti abbia importanza notabile, non ne ha però veruna quanto al testo; chè anzi è non poco scorretta; e fa classe coi codici *p, b, m, r*. Abbiamo perciò seguito anche per tale discorso il codice *p*, notando questa copia nelle varianti con la lettera π.

Come compimento poi del capitolo sulla percossa ci parve bene soggiungere un tratto della seconda Lezione Accademica[1], tenuta da Evangelista Torricelli sopra questa medesima materia, nel quale il grande discepolo rende conto di alcune esperienze fatte a tale proposito dal Maestro mentre era a Padova. Riproducemmo detto frammento sopra l'autografo del Torricelli (Coll. Gal., Div. IV, T. XXXIX, car. 21 *v.*-23 *r.*), annotando a piè di pagina anche qualche lezione che l'Autore poscia corresse, ma che ancora si legge sotto le cancellature; senza invece tener conto alcuno delle mutazioni, certamente arbitrarie, che ci erano offerte da una copia di pugno di Vincenzio Viviani (Coll. Gal., T. cit., car. 44 *v.*-46 *r.*), da due di mano di Lodovico Serenai (T. cit., car. 70 *v.*-71 *r.*, e car. 95 *r.*-96 *v.*), e più ancora da una quarta, contenuta nel codice 587 (car. 116 *r.*-117 *r.*), della metà del secolo XVII, appartenente al principe D. Baldassarre Boncompagni, dove il testo del Torricelli è rimaneggiato con mutazioni profonde, ma prive d'ogni valore. Nella nostra edizione, da ultimo, le esperienze di cui parla il Torricelli sono illustrate da una figura, che manca nelle stampe della *Lezione*, ma che ci è offerta dall'autografo, dalla seconda copia del Serenai e dal codice Boncompagni.

---

[1] Terza nella raccolta di dodici *Lezioni Accademiche* d' Evangelista Torricelli ecc., In Firenze, MDCCXV. Nella Stamp. di S. A. R. Per Jacopo Guiducci e Santi Franchi.

DELLE UTILITÀ CHE SI TRAGGONO DALLA SCIENZA MECANICA E DAI SUOI INSTRUMENTI.

Degno di grandissima considerazione mi è parso, avanti che discendiamo alla speculazione delli strumenti mecanici, il considerare in universale, e di mettere quasi inanzi agli occhi, quali siano i commodi, che dai medesimi strumenti si ritraggono: e ciò ho giudicato tanto più doversi fare, quanto (se non m'inganno) più ho visto ingannarsi l' universale dei mecanici, nel volere a molte operazioni, di sua natura impossibili, applicare machine, dalla riuscita delle quali, ed
10 essi sono restati ingannati, ed altri parimente sono rimasti defraudati della speranza, che sopra le promesse di quelli avevano conceputa. Dei quali inganni parmi di avere compreso essere principalmente cagione la credenza, che i detti artefici hanno avuta ed hanno continuamente, di potere con poca forza muovere ed alzare grandissimi pesi, ingannando, in un certo modo, con le loro machine la natura; instinto della quale, anzi fermissima constituzione, è che niuna resistenza possa essere superata da forza, che di quella non sia più potente. La quale credenza quanto sia falsa, spero con le dimostrazioni vere e necessarie, che averemo nel progresso, di fare manifestissimo.

I cod. *b* e *p* portano il titolo: *Le Meccaniche del Gallilei;* il cod. *m*, *Le Meccaniche del S.r Galileo Galilei Accademico Linceo;* il cod. *n*, *Mechaniche del Galilei;* ed il cod. *r*, *Mecaniche del sig.r Galileo.* — I cod. *a* ed *s* sono anepigrafi. La classe *B*, confondendo il titolo dell' opera con quello del primo capitolo, intitola: *Dell' utilità che si traggono della mecanica et de' suoi instromenti. Trattato del Signor Galileo Galilei Fiorentino.*

1. *Della utilità che si cava,* V — *si traggono della,* r, B — 2. *e de' suoi,* Z, B — 10. *sono restati defraudati,* Z, B — 18. *nelle dimostrazioni,* V —

Tra tanto, poichè si è accennato, la utilità, che dalle machine si trae, non essere di potere con piccola forza muovere, col mezzo della machina, quei pesi, che senza essa non potriano dalla medesima forza esser mossi, non sarà fuori di proposito dichiarare, quali siano le commodità, che da tale facoltà ci sono apportate: perchè, quando niuno utile fusse da sperarne, vana saria ogni fatica che nell' acquisto suo s' impiegasse.

Facendo dunque principio a tale considerazione, prima ci si fanno avanti quattro cose da considerarsi: la prima è il peso da trasferirsi di luogo a luogo; la seconda è la forza o potenza, che deve muoverlo; 10 terza è la distanza tra l' uno e l' altro termine del moto; quarta è il tempo, nel quale tal mutazione deve esser fatta; il qual tempo torna nell' istessa cosa con la prestezza e velocità del moto, determinandosi, quel moto essere di un altro più veloce, che in minor tempo passa eguale distanza. Ora, assegnata qual si voglia resistenza determinata, e limitata qualunque forza, e notata qual si voglia distanza, non è dubbio alcuno, che sia per condurre la data forza il dato peso alla determinata distanza; perciò che, quando bene la forza fusse picciolissima, dividendosi il peso in molte particelle, ciascheduna delle quali non resti superiore alla forza, e transferendosene una per volta, arà 20 finalmente condotto tutto il peso allo statuito termine: nè però nella fine dell' operazione si potrà con ragione dire, quel gran peso esser stato mosso e traslato da forza minore di sè, ma sì bene da forza la quale più volte averà reiterato quel moto e spazio, che una sol volta sarà stato da tutto il peso misurato. Dal che appare, la velocità della forza essere stata tante volte superiore alla resistenza del peso, quante esso peso è superiore alla forza; poichè in quel tempo nel quale la forza movente ha molte volte misurato l' intervallo tra i termini del moto, esso mobile lo viene ad avere passato una sol volta: nè per ciò si deve dire, essersi superata gran resistenza con piccola 30 forza, fuori della constituzione della natura. Allora solamente si potria dire, essersi superato il naturale instituto, quando la minor forza trasferisse la maggiore resistenza con pari velocità di moto, secondo il quale essa camina; il che assolutamente affermiamo essere impossibile a farsi con qual si voglia machina, immaginata o che immaginar

1. *che dalle meccaniche,* m, n — 2. *con più piccola,* Z, n — 11. *la terza,* Z, B, n — *la quarta,* V, B — 15. *passi,* Z, B, n —

si possa. Ma perchè potria tal ora avvenire che, avendo poca forza, ci bisognasse muovere un gran peso tutto congiunto insieme, senza dividerlo in pezzi, in questa occasione sarà necessario ricorrere alla machina: col mezzo della quale si trasferirà il peso proposto nell' assegnato spazio dalla data forza; ma non si leverà già, che la medesima forza non abbia a caminare, misurando quel medesimo spazio od altro ad esso eguale, tante e tante volte, per quante viene dal detto peso superata: tal che nel fine dell' azione noi non ci troveremo avere dalla machina ricevuto altro benefizio, che di trasportare il dato peso con la data forza al dato termine tutto insieme; il qual peso diviso in parti, senz' altra machina, dalla medesima forza, dentro al medesimo tempo, per l' istesso intervallo, saria stato trasferito. E questa deve essere per una delle utilità, che dal mecanico si cavano, annoverata: perchè invero spesse volte occorre che, avendo scarsità di forza, ma non di tempo, ci occorre muovere gran pesi tutti unitamente. Ma chi sperasse e tentasse, per via di machine far l' istesso effetto senza crescere tardità al mobile, questo certamente rimarrà ingannato, e dimostrerà di non intendere la natura delli strumenti mecanici e le ragioni delli effetti loro.

Un' altra utilità si trae dalli strumenti mecanici, la quale depende dal luogo dove dev' essere fatta l' operazione: perchè non in tutti i luoghi, con eguale commodità, si adattano tutti li strumenti. E così veggiamo (per dichiararci con qualche essempio), che per cavar l'acqua da un pozzo ci serviremo di una semplice corda con un vaso accommodato per ricevere e contenere acqua, col quale attingeremo una determinata quantità di acqua in un certo tempo con la nostra limitata forza: e qualunque credesse di potere con machine di qual si voglia sorte cavare, con l' istessa forza, nel medesimo tempo, maggior quantità di acqua, costui è in grandissimo errore; e tanto più spesso e tanto maggiormente si troverà ingannato, quanto più varie e multiplicate invenzioni anderà imaginandosi. Con tutto ciò veggiamo estrar l' acqua con altri strumenti, come con trombe per seccare i fondi delle navi. Dove però è d' avvertire, non essere state introdotte le trombe in simile uffizio, perchè tragghino copia maggiore di acqua, nell' istesso tempo, e con la medesima forza, di quello che si faria con una semplice secchia, ma solamente perchè in tal luogo l' uso della secchia o d' altro simile vaso non potria fare l' effetto che si desidera, che è

di tenere asciutta la sentina da ogni piccola quantità di acqua; il che non può fare la secchia, per non si potere tuffare e demergere dove non sia notabile altezza di acqua. E così veggiamo col medesimo stromento asciugarsi le cantine, di dove non si possa estrar l'acqua se non obliquamente; il che non faria l'uso ordinario della secchia, la quale si alza ed abbassa con la sua corda perpendicolarmente.

Il terzo, e per avventura maggior commodo delli altri che ci apportano li stromenti mecanici, è rispetto al movente, valendoci o di qualche forza inanimata, come del corso di un fiume, o pure di forza animata, ma di minor spesa assai di quella che saria necessaria per mantenere possanza umana: come quando per volgere mulini ci serviremo del corso di un fiume, o della forza di un cavallo per far quell'effetto, al quale non basteria il potere di quattro o sei uomini. E per questa via potremo ancora vantaggiarci nell'alzar acque o fare altre forze gagliarde, le quali da uomini senz'altri ordigni sariano esseguite, perchè con un semplice vaso potrian pigliar acqua ed alzarla e votarla dove fa bisogno: ma perchè il cavallo, o altro simile motore, manca del discorso e di quelli strumenti che si ricercano per apprendere il vaso ed a tempo votarlo, tornando poi a riempirlo, e solamente abbonda di forza, per ciò è necessario che il mecanico supplisca con suoi ordigni al natural difetto di quel motore, somministrandogli artificii ed invenzioni tali, che, con la sola applicazione della forza sua, possa esseguire l'effetto desiderato. Ed in ciò è grandissimo utile: non perchè quelle ruote o altre machine faccino che con minor forza, e con maggior prestezza, o per maggior intervallo, si trasporti il medesimo peso, di quello che, senza tali instrumenti, eguale ma giudiziosa e bene organizzata forza potria fare; ma sì bene perchè la caduta di un fiume o niente o poco costa, ed il mantenimento di un cavallo o di altro simile animale, la cui forza supererà quella di otto e forse più uomini, è di lunga mano di minor dispendio, che quello non saria che potesse sostentare e mantenere li detti uomini.

Queste dunque sono le utilità che dai mecanici instrumenti si caveranno, e non quelle che, con inganno di tanti principi e con loro propria vergogna, si vanno sognando i poco intendenti ingegneri, mentre si vogliono applicare a imprese impossibili. Dal che, e per

10-11. *ma di maggior forza di quella saria la forza umana,* B — 19. *prendere,* B, n — 20. *forze,* V —

questo poco che si è accennato, e per quel molto che si dimostrerà nel progresso di questo trattato, verremo noi assicurati, se attentamente apprenderemo quanto si ha da dire.

DIFFINIZIONI.

Quello che in tutte le scienze demostrative è necessario di osservarsi, doviamo noi ancora in questo trattato seguitare: che è di proporre le diffinizioni dei termini proprii di questa facultà, e le prime supposizioni, delle quali, come da fecondissimi semi, pullulano e scaturiscono consequentemente le cause e le vere demonstrazioni delle
10 proprietà di tutti gl' instrumenti mecanici. I quali servono per lo più intorno ai moti delle cose gravi; però determineremo primamente quello che sia gravità.

Adimandiamo adunque gravità quella propensione di muoversi naturalmente al basso, la quale, nei corpi solidi, si ritrova cagionata dalla maggiore o minore copia di materia, dalla quale vengono constituiti.

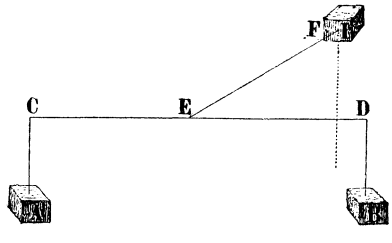
Momento è la propensione di andare al basso, cagionata non tanto dalla gravità del mobile, quanto dalla disposizione che abbino tra di loro diversi corpi gravi; mediante il qual momento si vedrà molte
20 volte un corpo men grave contrapesare un altro di maggior gravità: come nella stadera si vede un picciolo contrapeso alzare un altro peso grandissimo, non per eccesso di gravità, ma sì bene per la lontananza dal punto donde viene sostenuta la stadera; la quale, congiunta con la gravità del minor peso, gli accresce momento ed impeto di andare al basso, col quale può eccedere il momento dell' altro maggior grave. È dunque il momento quell' impeto di andare al basso, composto di gravità, posizione e di altro, dal che possa essere tal propensione cagionata.

Centro della gravità si diffinisce essere in ogni corpo grave quel
30 punto, intorno al quale consistono parti di eguali momenti: sì che, imaginandoci tale grave essere dal detto punto sospeso e sostenuto, le parti destre equilibreranno le sinistre, le anteriori le posteriori, e quelle di sopra quelle di sotto; sì che il detto grave, così

2. *noi ad assicurarsi* (*assicurarci,* m) *se,* V — 5-6. *necessario osservarsi,* p, b, r, B — 31. *immaginandosi,* Z, B, n —

sostenuto, non inclinerà da parte alcuna, ma, collocato in qual si voglia sito e disposizione, purchè sospeso dal detto centro, rimarrà saldo. E questo è quel punto, il quale anderebbe ad unirsi col centro universale delle cose gravi, ciò è con quello della terra, quando in qualche mezzo libero potesse descendervi.

Dal che caveremo noi questa supposizione: Qualunque grave muoversi al basso così, che il centro della sua gravità non esca mai fuori di quella linea retta, che da esso centro, posto nel primo termine del moto, si produce insino al centro universale delle cose gravi. Il che è molto ragionevolmente supposto: perchè, dovendo esso solo centro 10 andarsi ad unire col centro comune, è necessario, non essendo impedito, che vadia a trovarlo per la brevissima linea, che è la sola retta. E di più possiamo, secondariamente, supporre: Ciascheduno corpo grave gravitare massimamente sopra il centro della sua gravità, ed in esso, come in proprio seggio, raccòrsi ogni impeto, ogni gravezza, ed in somma ogni momento. Suppongasi finalmente: Il centro della gravità di due corpi egualmente gravi essere nel mezzo di quella linea retta, la quale li detti due centri congiunge; o veramente, due pesi eguali sospesi in distanze eguali avere il punto dell'equilibrio nel commune congiungimento di esse uguali distanze: come, per essempio, 20 sendo la distanza C E eguale alla distanza E D, e da esse sospesi due pesi eguali, A, B, supponghiamo il punto dell'equilibrio essere nel punto E, non essendo maggior ragione di inclinare da una che dall'altra parte. Ma qui è d'avvertire, come tali distanze si devono misurare con linee perpendicolari, le quali dal punto della suspensione caschino sopra le linee rette, che dai centri della gravità delli due pesi si tirano al centro commune delle cose gravi. E però, se la distanza E D fusse trasportata in E F, il peso B non con- 30 trapeserebbe il peso A; perchè tirandosi dai centri della gravità due linee rette al centro della terra, vedremo quella che viene dal centro del peso I esser più vicina al punto E, dell'altra prodotta dal centro del peso A. Devesi dunque intendere, i pesi eguali esser sospesi da distanze eguali, ogni

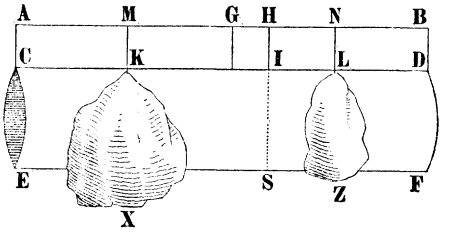


6. Il cod. *m* e la classe *B* cominciano con le parole *Qualunque grave* un nuovo capitolo, col titolo: *Supposizioni.* — 19-20. *comun centro o* (*e,* m) *congiungimento,* V —

volta che le linee rette, che dai loro centri vanno a trovare il centro commune delle cose gravi, saranno egualmente lontane da quella linea retta, che dal termine di esse distanze, ciò è dal punto della suspensione, si produce al medesimo centro della terra.

Determinate e supposte queste cose, verremo all' esplicazione di un comunissimo e principalissimo principio di buona parte delli strumenti mecanici, dimostrando come pesi diseguali pendenti da distanze diseguali peseranno egualmente, ogni volta che dette distanze abbino contraria proporzione di quella che hanno i pesi. Che pesi diseguali pesino egualmente, sospesi da distanze diseguali, le quali abbino contraria proporzione di quella che essi pesi si ritrovano avere, non solamente dimostreremo esser vero in quel modo che siamo certi della verità del principio posto sopra, dove si suppose pesi eguali pesare egualmente da distanze eguali; ma dimostreremo essere la medesima cosa per l'appunto, e che altro non è sospendere pesi diseguali da distanze di contraria proporzione, che pesi eguali da distanze eguali.

Intendasi dunque il solido grave CDFE, di gravità omogenea in tutte le sue parti, ed egualmente grosso per tutto, qual saria una figura colonnare o altra simile, il quale dalli estremi punti C, D sia sospeso dalla linea AB, eguale all'altezza del solido. Or dividendo essa linea AB egualmente nel punto G, e da esso sospendendola, non è dubbio alcuno che in esso punto G si farà l'equilibrio: perchè la linea che da esso punto si tirasse rettamente al centro della terra, passerebbe per il centro della gravità del solido CF, e di esso intorno a detta linea consisterebbono parti di eguali momenti, e saria il medesimo che se dai punti A, B pendessero due metà del grave CF. Intendasi adesso, esser detto grave secondo la linea IS tagliato in due parti diseguali; è manifesto che la parte CS, come ancora l' altra SD, non staranno più in tale sito, non avendo altri sostegni che li due legami AC, BD. Però, venendo al punto I, intendasi aggiunto un nuovo legame, il quale, fermato al punto H, perpendicolarmente sopraposto al taglio IS, sostenga comunemente nel pristino stato l' una e l' altra parte del solido: dal che ne séguita che non



23. *sospendendolo,* m, o — 27. *gravezza,* p, b —

si essendo fatta mutazione alcuna, o di gravità o di sito, nelle parti del solido rispetto alla linea AB, l'istesso punto G resterà centro dell'equilibrio, come da principio è stato. In oltre, essendo che la parte del solido CS è connessa alla libra mediante li due legami CA, IH, non è dubbio alcuno che se, tagliando detti due legami, ne aggiungeremo un solo MK, da essi due egualmente distante, trovandosi sotto di esso il centro della gravità del solido CS, non si muterà o moverà di sito, ma salverà l'istessa abitudine alla linea AH; e fatto l'istesso dall'altra parte IF, ciò è rotti i legami HI, BD ed aggiunto in mezzo il solo appendicolo NL, è parimente manifesto non esser lui per variare sito o disposizione rispetto alla libra AB: sì che, stando le parti di tutto il solido CF col medesimo rispetto alla libra AB che sempre son state, pendendo l'una, CS, dal punto M, e l'altra, SD, dal punto N, non è dubbio l'equilibrio farsi ancora dal punto medesimo G. E già comincierà ad apparire, come, pendendo dagli estremi termini della linea MN li due gravi, CS, maggiore, ed SD, minore, doventano di eguali momenti, e generano l'equilibrio nel punto G, facendo GN distanza maggiore della GM: e solo rimane, per esseguire compitamente il nostro intento, che dimostriamo, qual proporzione si trova fra il peso CS ed il peso SD, tale ritrovarsi tra la distanza NG e GM; il che non sarà difficile dimostrare. Per ciò che, essendo la linea MH metà dell'HA, e la NH metà della HB, sarà tutta la MN metà della total linea AB; della quale è metà ancora BG; onde esse due MN, GB saranno tra sè eguali: dalle quali trattone la comune parte GN, sarà la rimanente MG eguale alla rimanente NB; a cui è parimente eguale la NH; onde esse MG, NH, saranno ancora eguali; e posta communemente la parte GH, sarà la MH eguale alla GN. Ed avendo già dimostrato, MG agguagliare HN, qual proporzione avrà la linea MH alla HN, tale averà la NG distanza alla distanza GM: ma la proporzione MH ad HN è quella che ha KI a IL, e la doppia CI alla doppia ID, ed in somma il solido CS al solido SD (dei quali solidi le linee CI, ID sono altezze): adunque si conclude, la proporzione della distanza NG alla distanza GM esser l'istessa che ha la grandezza del solido CS alla grandezza del solido SD; la quale, come è manifesto, è quell'istessa che hanno le gravità dei medesimi solidi.

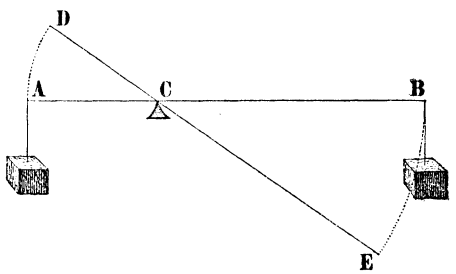
8. *ma serverà,* n; *ma conserverà,* r; *ma riterrà,* B — 24-25. *delle quali,* Z, o —

E da quanto si è detto parmi che apertamente si comprenda, come gli due gravi diseguali CS, SD non pure pesino egualmente pendendo da distanze le quali contrariamente abbino la medesima proporzione, ma di più come, *in rei natura,* sia il medesimo effetto, che se in distanze eguali si sospendessero pesi eguali: essendo che la gravità del peso CS in un certo modo virtualmente si diffonde oltre il sostegno G, e l' altra del peso SD dal medesimo si ritira, come, essaminando bene quanto si è detto circa la presente figura, ogni speculativo giudizio può comprendere. E, stante la medesima gravità dei pesi ed i medesimi termini delle suspensioni, quando bene si variassero le loro figure, riducendole in forme sferiche, conforme alle due X, Z, o in altre, non si dubiterà che il medesimo equilibrio sia per seguire; essendo la figura accidente di qualità ed impotente ad alterare la gravezza, che più presto dalla quantità deriva. Onde universalmente concluderemo, esser verissimo che pesi diseguali pesino egualmente, sospesi contrariamente da distanze diseguali, che abbino l' istessa proporzione dei pesi.

ALCUNI AVVERTIMENTI CIRCA LE COSE DETTE.

Avendo noi mostrato come i momenti di pesi diseguali vengono pareggiati dall' essere sospesi contrariamente in distanze che abbino la medesima proporzione, non mi pare di doversi passar con silenzio un' altra congruenza e probabilità, dalla quale ci può ragionevolmente essere confermata la medesima verità.

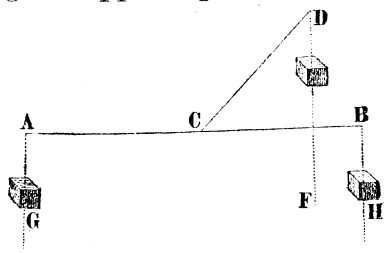
Però che, considerisi la libra AB divisa in parti diseguali nel punto C, ed i pesi, della medesima proporzione che hanno le distanze BC, CA, alternatamente sospesi dalli punti A,B: è già manifesto come l' uno contrapeserà l' altro, e, per consequenza, come, se a uno di essi fusse aggiunto un minimo momento di gravità, si moverebbe al basso inalzando l' altro; sì che, aggiunto insensibile peso al grave B, si moveria la libra, discendendo il punto B verso E, ed ascendendo l' altra estre-



33. *si moverà,* B, Z, n —

mità A in D. E perchè, per fare descendere il peso B, ogni minima gravità accresciutagli è bastante, però, non tenendo noi conto di questo insensibile, non faremo differenza dal potere un peso sostenere un altro al poterlo movere. Ora, considerisi il moto che fa il grave B, discendendo in E, e quello che fa l'altro A, ascendendo in D; e troveremo senza alcun dubbio, tanto esser maggiore lo spazio BE dello spazio AD, quanto la distanza BC è maggiore della CA; formandosi nel centro C due angoli, DCA ed ECB, eguali per essere alla cima, e, per conseguenza, due circonferenze, BE, AD, simili, e aventi tra di sè l'istessa proporzione delli semidiametri BC, CA, dai quali vengono descritte. Viene adunque ad essere la velocità del moto del grave B, discendente, tanto superiore alla velocità dell'altro mobile A, ascendente, quanto la gravità di questo eccede la gravità di quello; nè potendo essere alzato il peso A in D, benchè lentamente, se l'altro grave B non si muove in E velocemente, non sarà maraviglia, nè alieno dalla costituzione naturale, che la velocità del moto del grave B compensi la maggior resistenza del peso A, mentre egli in D pigramente si muove e l'altro in E velocemente descende. E così, all'incontro, posto il grave A nel punto D e l'altro nel punto E, non sarà fuor di ragione che quello possa, calando tardamente in A, alzare velocemente l'altro in B, ristorando, con la sua gravità, quello che per la tardità del moto viene a perdere. E da questo discorso possiamo venire in cognizione, come la velocità del moto sia potente ad accrescere momento nel mobile, secondo quella medesima proporzione con la quale essa velocità di moto viene augumentata.

Un'altra cosa, prima che più oltre si proceda, bisogna che sia considerata; e questa è intorno alle distanze, nelle quali i gravi vengono appesi: per ciò che molto importa il sapere come s'intendano distanze eguali e diseguali, ed in somma in qual maniera devono misurarsi. Imperò che, essendo la linea retta AB, e dalli estremi punti di essa pendendo due eguali pesi, preso il punto C nel mezzo di essa linea, si farà sopra di esso l'equilibrio; e questo, per essere la distanza AC eguale alla distanza CB. Ma se,



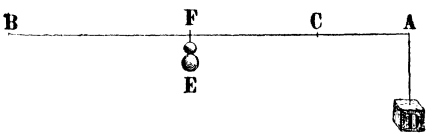
1. *fare il peso B abbassare, ogni,* p, b; *far abbassare il peso B, ogni,* m — 25. *per la quale,* Z — 26. *più inanzi,* V — 28. *intendono,* p, m, r —

elevando la linea CB e girandola intorno al punto C, sarà trasferita in CD, sì che la libra resti secondo le due linee AC, CD, gli due eguali pesi pendenti dai termini A, D non più peseranno egualmente sopra il punto C; perchè la distanza del peso posto in D è fatta minor di quello che era mentre si ritrovava in B. Imperò che, se considereremo le linee per le quali i detti gravi fanno impeto, e discenderebbono quando liberamente si movessero, non è dubbio alcuno che sariano le linee AG, DF, BH: fa dunque momento ed impeto il peso pendente dal punto D secondo la linea DF; ma quando pendeva dal punto B, faceva impeto nella linea BH; e perchè essa linea DF resta più vicina al sostegno C di quello che faccia la linea BH, perciò doviamo intendere, gli pesi pendenti dalli punti A, D non essere in distanze eguali dal punto C, ma sì bene quando saranno constituiti secondo la linea retta ACB. E finalmente si deve aver avvertenza di misurare le distanze con linee, che ad angoli retti caschino sopra quelle nelle quali i gravi stanno pendenti, e si moveriano quando liberamente scendessero.

DELLA STADERA E DELLA LIEVA.

L' aver inteso con certa dimostrazione uno dei primi principii, dal quale, come da fecondissimo fonte, derivano molti delli strumenti mecanici, sarà cagione di potere senza difficoltà alcuna venire in cognizione della natura di essi.

E prima, parlando della stadera, stromento usitatissimo, col quale si pesano diverse mercanzie, sostenendole, benchè gravissime, col peso d'un picciolo contrapeso, il quale volgarmente adimandano *romano,* proveremo, in tale operazione nient'altro farsi, che ridurre in atto pratico quel tanto che di sopra abbiamo speculato. Imperò che, se intenderemo la stadera AB, il cui sostegno, altrimenti detto *trutina,* sia nel punto C, fuori del quale dalla piccola distanza CA penda il grave peso D, e nell' altra maggiore CB, che *ago* della stadera si adomanda,

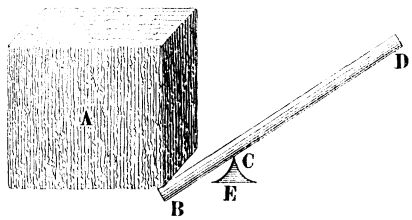


discorra inanzi ed indietro il romano E, ancorchè di piccol peso in comparazione del grave D, si potrà nulla di meno discostar tanto

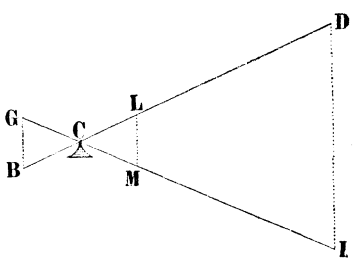
4. *di quella,* Z, B — 22. *strumento utilissimo ed usitatissimo,* B — 24. *addimandiamo,* B; *si chiama,* V; *dicciamo,* n — 32. *il romano E, ed ancorchè,* a; *il romano E, il quale ancorchè,* o —

dalla trutina C, che qual proporzione si trova tra li due gravi D, E, tale sia tra le distanze F C, C A; ed allora si farà l'equilibrio, trovandosi pesi ineguali alternamente pendenti da distanze ad essi proporzionali.

Nè questo instrumento è differente da quell'altro, che *vette* e, volgarmente, *lieva* si adimanda; col quale si muovono grandissime pietre ed altri pesi con poca forza. L'applicazione del quale è secondo la figura posta qui appresso: dove la lieva sarà notata per la stanga, di legno o altra salda materia, B C D; il grave peso da alzarsi sia A; ed un fermo appoggio o sostegno, sopra il quale calchi e si muova la lieva, sia notato E. E sottoponendo al peso A una estremità della lieva, come si vede nel punto B, gravando la forza nell'altra estremità D, potrà, ancorchè poca, sollevare il peso A, tutta volta che qual proporzione ha la distanza B C alla distanza C D, tale abbia la forza posta in D alla resistenza che fa il grave A sopra il punto B. Per lo che si fa chiaro, che quanto più il sostegno E si avvicinerà all'estremità B, crescendo la proporzione della distanza D C alla distanza C B, tanto si potrà diminuire la forza in D per levare il peso A.



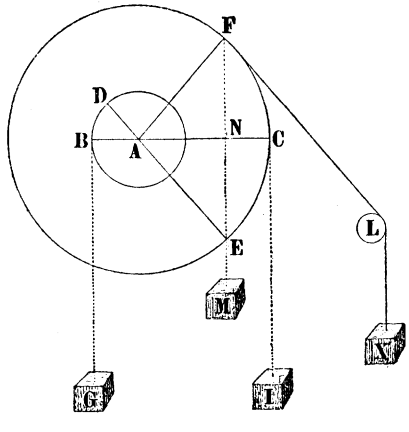
E qui si deve notare (il che anco a suo luogo si anderà avvertendo intorno a tutti gli altri strumenti mecanici), che la utilità, che si trae da tale strumento, non è quella che i volgari mecanici si persuadono, ciò è che si venga a superare, ed in un certo modo ingannare, la natura, vincendo con piccola forza una resistenza grandissima con l'intervento del vette; perchè dimostreremo, che senza l'aiuto della lunghezza della lieva si saria, con la medesima forza, dentro al medesimo tempo, fatto il medesimo effetto. Imperò che, ripigliando la medesima lieva BCD, della quale sia C il sostegno, e la distanza CD pongasi, per essempio, quintupla alla distanza CB, e mossa la lieva sin che pervenga al sito ICG, quando la forza avrà passato lo spazio DI, il peso sarà stato mosso dal B in G; e perchè la distanza D C si è posta esser quintupla dell'altra C B, è manifesto, dalle cose dimostrate, potere essere il peso, posto in B, cinque volte maggiore della forza movente, posta



in D. Ma se, all'incontro, porremo mente al camino che fa la forza da D in I, mentre che il peso vien mosso da B in G, cognosceremo parimente il viaggio DI esser quintuplo allo spazio BG: in oltre, se piglieremo la distanza CL eguale alla distanza CB, posta la medesima forza, che fu in D, nel punto L, e nel punto B la quinta parte solamente del peso che prima vi fu messo, non è alcun dubbio, che, divenuta la forza in L eguale a questo peso in B, ed essendo eguali le distanze LC, CB, potrà la detta forza, mossa per lo spazio LM, trasferire il peso a sè eguale per l'altro eguale intervallo BG; e che rei-
10 terando cinque volte questa medesima azione, trasferirà tutte le parti del detto peso al medesimo termine G. Ma il replicare lo spazio ML niente per certo è di più o di meno che il misurare una sol volta l'intervallo DI, quintuplo di esso LM: adunque il trasferire il peso da B in G non ricerca forza minore, o minor tempo, o più breve viaggio, se quella si ponga in D, di quello che faccia di bisogno quando la medesima fosse applicata in L. Ed insomma il commodo, che si acquista dal benefizio della lunghezza della lieva CD, non è altro che il potere muovere tutto insieme quel corpo grave, il quale dalla medesima forza, dentro al medesimo tempo, con moto eguale, non saria, se non in pezzi,
20 senza il benefizio del vette, potuto condursi.

DELL' ASSE NELLA RUOTA E DELL' ARGANO.

Gli due strumenti, la natura dei quali siamo per dichiarare al presente, dependono immediatamente dalla lieva, anzi non sono altro che un vette perpetuo. Imperò che se intenderemo la lieva BAC sostenuta nel punto A, ed il peso G pendente dal punto B, essendo la forza posta in C, è manifesto che, trasferendo la lieva nel sito DAE, il peso G si alzerà secondo la
30 distanza BD, ma non molto più si potria seguitare di elevarlo: sì che volendo pure alzarlo ancora, saria necessario, fermandolo con qualch'altro sostegno in questo sito, rimettere la lieva nel



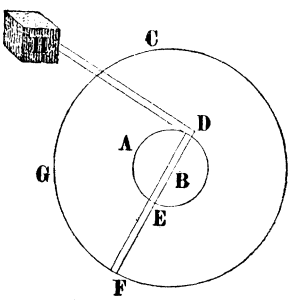
14. *e più breve,* a; *nè più breve,* B — 30. *si potrà,* Z, B — 33. *fermarlo,* b —

pristino sito BAC, ed, apprendendo di nuovo il peso, rialzarlo un'altra volta in simile altezza BD; ed in questa guisa, reiterando l'istesso molte volte, si verria con moto interrotto a fare l'elevazione del peso; il che torneria per diversi rispetti non molto commodo. Onde si è sovvenuto a questa difficoltà col trovar modo di unir insieme quasi che infinite lieve, perpetuando l'operazione senza interrompimento veruno: e ciò si è fatto col formare una ruota intorno al centro A, secondo il semidiametro AC, ed un asse intorno al medesimo centro, del quale sia semidiametro la linea BA, e tutto questo di legno forte o di altra materia ferma e salda; sostenendo poi tutta la machina con un perno piantato nel centro A, che passi dall'una all'altra parte, dove sia da due fermi sostegni ritenuto. E circondata intorno all'asse la corda DBG, da cui penda il peso G, ed applicando un'altra corda intorno alla maggior ruota, alla quale sia appeso l'altro grave I, è manifesto che, avendo la lunghezza CA all'altra AB quella proporzione medesima che il peso G al peso I, potrà esso I sostenere il grave G, e con ogni piccolo momento di più lo moverà. E perchè, volgendosi l'asse insieme con la ruota, le corde, che sostengono pesi, si troveranno sempre pendenti e contingenti l'estreme circonferenze di essa ruota ed asse, sì che sempre manterranno un simile sito e disposizione alle distanze BA, AC, si verrà a perpetuare il moto, discendendo il peso I, e costringendo a montare l'altro G. Dove si deve notare la necessità di circondare la corda intorno alla ruota, acciò che il peso I penda secondo la linea contingente la circonferenza di detta ruota: chè se si sospendesse il medesimo peso sì che dipendesse dal punto F, segando detta ruota, come si vede, per la linea FNM, non più si faria il moto, sendo diminuito il momento del peso M, il quale non graverebbe più che se pendesse dal punto N; perchè la distanza della sua sospensione dal centro A viene determinata dalla linea AN, che perpendicolarmente casca sopra la corda FM, e non più dal semidiametro della ruota AF, il quale ad angoli diseguali casca sopra la detta linea FM. Facendosi dunque forza nella circonferenza della ruota da corpo grave ed inanimato, il quale non abbia altro impeto che di andare al basso, è necessario che sia sospeso da una linea, la quale sia contingente della ruota, e non che la seghi. Ma se nella medesima circonferenza fusse applicata forza animata, la quale avesse momento

3. *si verrà,* Z, B —

di far impeto per tutti i versi, potria far l'effetto constituita in qual si voglia luogo di detta circonferenza: e così, posta in F leverebbe il peso G col volgere intorno la ruota, tirando non, secondo la linea FM, al basso, ma in traverso, secondo la contingente FL, la quale farà angolo retto con quella che dal centro A si tira al punto del contatto; perchè, venendo in questa forma misurata la distanza dal centro A alla forza posta in F secondo la linea AF, perpendicolare alla FL, per la quale si fa l'impeto, non si verrà ad avere alterata in parte alcuna la forma dell'uso della lieva. E notisi, che l'istesso si saria potuto fare ancora con una forza inanimata, pur che si fusse trovato modo di far sì, che il suo momento facesse impeto nel punto F, attraendo secondo la linea contingente FL: il che si faria con l'aggiungere sotto la linea FL una girella volubile, facendo passare sopra di essa la corda avvolta intorno alla ruota, come si vede per la linea FLX, sospendendogli nell'estremità il peso X, eguale all'altro I, il quale, essercitando la sua forza secondo la linea FL, verrà a conservare dal centro A distanza sempre eguale al semidiametro della ruota. E da quanto si è dichiarato, ne raccoglieremo per conclusione, in questo stromento la forza al peso aver sempre l'istessa proporzione, che il semidiametro dell'asse al semidiametro della ruota.

Dallo stromento esplicato non molto è differente, in quanto alla forma, l'altro stromento, il quale adimanderemo *argano;* anzi non in altro differisce che nel modo dell'applicarlo, essendo che l'asse nella ruota va mosso e costituito eretto all'orizonte, e l'argano lavora col suo movente paralello al medesimo orizonte. Imperò che, se intenderemo sopra il cerchio DAE essere posto un asse di figura colonnare, volubile intorno al centro B, e circa ad esso avvolta la corda DH, legata al peso da trainarsi, se in detto asse si inserirà la stanga FEBD, e che nella sua estremità F venga applicata la forza di un uomo, o vero di un cavallo, o di altro animale atto nato a tirare, il quale, movendosi in giro, camini sopra la circonferenza del cerchio FGC, si viene ad aver formato e fabricato l'argano: sì che nel condurre intorno la stanga FBD



8. *verria,* Z — 16. *verria,* Z, B — 23. *d'applicarlo,* Z, B, n — 24. *va messo e,* n — 27. *sopra ad esso,* b, m — 28. *da strainarsi,* a; *da strascinarsi,* Z, B — 32. *al tirare,* V —

girerà ancora l'asse o ceppo dell'argano EAD, e dalla corda, che intorno ad esso si avvolgerà, sarà costretto a venire avanti il grave H. E perchè il punto del sostegno, intorno al quale si fa il moto, è il centro B, e da esso si allontana il movente secondo la linea BF, ed il resistente per l'intervallo BD, si viene a formare la lieva FBD, in virtù della quale la forza acquista momento eguale alla resistenza, tuttavolta che ad essa abbia la proporzione che si trova avere la linea DB alla BF, ciò è il semidiametro dell'asse al semidiametro del cerchio, nella cui circonferenza si muove la forza. Ed in questo e nell'altro stromento si noti quello che più volte si è detto: 10 ciò è, l'utilità che da queste machine si trae non esser quella che comunemente, ingannandosi, crede il volgo dei mecanici, ciò è che, defraudando la natura, si possa con machine superare la sua resistenza, ancorchè grande, con piccola forza; essendo che noi faremo manifesto come la medesima forza posta in F, nel medesimo tempo, facendo il medesimo moto, condurrà il medesimo peso nella medesima distanza senza machina alcuna. Essendo che, posto, per essempio, che la resistenza del grave H sia dieci volte maggiore della forza posta in F, farà di bisogno, per muovere detta resistenza, che la linea FB sia decupla della BD, e, per consequenza, che la circonferenza del cerchio 20 FGC sia altresì decupla alla circonferenza EAD. E perchè, quando la forza si sarà mossa una volta per tutta la circonferenza del cerchio FGC, l'asse EAD intorno al quale si avvolge la corda attraente il peso, averà parimente data una sol volta, è manifesto che il peso H non si sarà mosso più che la decima parte di quello che averà caminato il movente. Se dunque la forza per far muovere una resistenza maggiore di sè per un dato spazio, col mezzo di questa machina, ha bisogno di muoversi dieci volte tanto, non è dubbio alcuno che, dividendo quel peso in dieci parti, ciascuna di esse saria stata eguale alla forza, e, per consequenza, ne averia possuto trasportare una per volta per tanto 30 intervallo, per quanto lei stessa si moverà; sì che facendo dieci viaggi, ciascheduno eguale alla circonferenza AED, non averia caminato più che movendosi una volta sola per la circonferenza FGC, ed averia condotto il medesimo peso H nella medesima distanza. Il commodo,

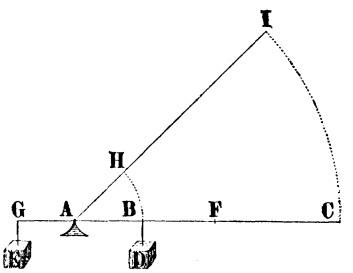
2. *d'intorno,* V — *costretto venire,* Z, B — 16. *condurria,* p, b, r; *condurrebbe,* m — 22. *della circonferenza,* Z — 30. *per conseguenza si saria potuto,* p, b; *s'averia potuto,* r — 31. *moveria,* p, b, r, n — 33. *averà,* V —

dunque, che si trae da queste machine, è di condurre tutto il peso unito, ma non con manco fatica, o con maggior prestezza, o per maggior intervallo, di quello che la medesima forza potesse fare conducendolo a parte a parte.

DELLE TAGLIE.

Li strumenti, la natura dei quali si può ridurre, come a suo principio e fondamento, alla libra, sono li già dichiarati, ed altri pochissimo da quelli differenti. Ora, per intendere quello che si ha da dire circa la natura delle taglie, fa di bisogno che speculiamo prima un altro modo di usare il vette, il quale ci conferirà molto all'investigazione della forza delle taglie, ed all'intelligenza d'altri effetti mecanici.

L'uso della lieva di sopra dichiarato poneva in una delle sue estremità il peso, e nell'altra la forza; ed il sostegno veniva collocato in qualche luogo tra le estremità. Ma possiamo servirci della lieva in un altro modo ancora, ponendo, come si vede nella presente figura, il sostegno nella estremità A, la forza nell'altra estremità C, ed il peso D pendente da qualche punto di mezzo, come si vede nel punto B. Nel qual modo è chiara cosa, che se il peso pendesse da un punto egualmente distante dalli due estremi A, C, come dal punto F, la fatica di sostenerlo saria

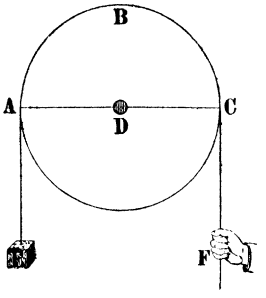


egualmente divisa tra li due punti A, C, sì che la metà del peso saria sentito dalla forza C, sendo l'altra metà sostenuta dal sostegno A; ma se il grave sarà appeso in altro luogo, come dal B, mostreremo la forza in C esser bastante a sostener il peso posto in B, tutta volta che ad esso abbia quella proporzione, che ha la distanza AB alla distanza AC. Per dimostrazione di che, immaginiamo la linea BA essere prolungata rettamente in G, e sia la distanza BA eguale alla AG, ed il peso E, pendente in G, pongasi eguale ad esso D: è manifesto come, per la egualità dei pesi E, D e delle distanze GA, AB, il momento del peso E agguaglierà il momento del peso D, ed essere bastante

10-11. *alla speculazione ed investigazione,* Z, B — 19-20. *dal punto,* V, B, n — 29. *immaginiamoci,* m, B, n; *immaginiamosi,* p, b — 33. *e sarà bastante,* r, B —

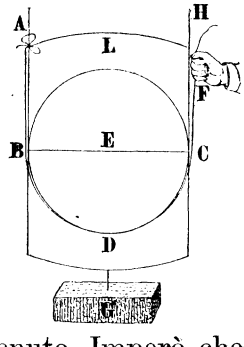
a sostenerlo: adunque qualunque forza averà momento eguale a quello del peso E, e che potrà sostenerlo, sarà bastante ancora a sostenere il peso D. Ma per sostenere il peso E, ponendosi nel punto C forza tale, il cui momento al peso E abbia quella proporzione che ha la distanza GA alla distanza AC, è bastante a sostenerlo: sarà dunque la medesima forza potente ancora a sostenere il peso D, il cui momento agguaglia quello del peso E. Ma la proporzione, che ha la linea GA alla linea AC, ha ancora AB alla medesima, essendosi posta GA eguale ad AB; e perchè li pesi E, D sono eguali, averà ciascheduno di loro alla forza posta in C l' istessa proporzione: adunque si conclude, la forza in C agguagliare il momento del peso D, ogni volta che ad esso abbia quella proporzione, che ha la distanza BA alla distanza CA. E nel muovere il peso con la lieva usata in questo modo, comprendesi, come negli altri strumenti, in questo ancora, quanto si guadagna di forza, tanto perdersi di velocità. Imperò che, levando la forza C il vette, e trasferendolo in AI, il peso vien mosso per l' intervallo BH; il quale è tanto minore dello spazio CI passato dalla forza, quanto la distanza AB è minore della distanza AC, ciò è quanto essa forza è minore del peso.

Dichiarati questi principii, passeremo alla speculazione delle taglie; delle quali la struttura e composizione si dichiarerà insieme con li loro usi. E prima intendasi la girella ABC, fatta di metallo o legno duro, volubile intorno al suo assetto, che passi per il suo centro D, ed intorno a questa girella posta la corda EABCF, da un capo della quale penda il peso E, e dall'altro intendasi la forza F: dico, il peso essere sostenuto da forza eguale a sè medesimo, nè la girella superiore ABC apportare benefizio alcuno circa il muovere o sostenere il detto peso con la forza posta in F. Imperò che se intenderemo dal centro D, che è in luogo di sostegno, esser tirate due linee sino alla circonferenza della girella ai punti A, C, nei quali le corde pendenti toccano la circonferenza, averemo una libra di braccia eguali, essendo li semidiametri DA, DC eguali, li quali determinano le distanze delle due suspensioni dal centro e sostegno D; onde è manifesto, il peso pendente da A non poter essere sostenuto da peso minore pendente da C, ma sì bene da eguale, perchè tale è la



natura dei pesi eguali, pendenti da distanze eguali: ed ancorchè nel muoversi a basso la forza F si venga a girare intorno la girella ABC, non però si muta l'abitudine e rispetto, che il peso e la forza hanno alle due distanze AD, DC; anzi la girella circondotta doventa una libra simile alla AC, ma perpetuata. Dal che possiamo comprendere quanto puerilmente s'ingannasse Aristotile, il quale stimò che, col far maggiore la girella ABC, si potesse con manco fatica levare il peso, considerando come all'accrescimento di tale girella si accresceva la distanza DC; ma non considerò che altrettanto si cresceva
10 l'altra distanza del peso, ciò è l'altro semidiametro DA. Il benefizio, dunque, che da tale stromento si possa trarre, è nullo in quanto alla diminuzione della fatica. E se alcuno dimandasse, onde avvenga che in molte occasioni di levar pesi si serva l'arte di questo mezzo, come, per essempio, si vede nell'attinger l'acqua dei pozzi, si deve rispondere, ciò farsi perchè in questa maniera il modo dell'essercitar ed applicar la forza ci torna più commodo; perchè, dovendo tirare all'in giù, la propria gravità delle nostre braccia e delli altri membri ci aiuta; dove che bisognandoci tirare all'in su con una semplice corda il medesimo peso, col solo vigore dei membri e dei muscoli, e,
20 come si dice, per forza di braccia, oltre al peso esterno doviamo sollevare il peso delle proprie braccia, nel che si ricerca fatica maggiore. Concludasi dunque, questa girella superiore non apportare facilità alcuna alla forza semplicemente considerata, ma solamente al modo di applicarla.

Ma se ci serviremo di una simile machina in altra maniera, come al presente siamo per dichiarare, potremo levare il peso con diminuzione di forza. Imperò che sia la girella BDC volubile intorno al centro E, collocata nella sua cassa o armatura BLC, dalla quale sia sospeso il grave G; e passi intorno alla girella la corda ABDCF, della
30 quale il capo A sia fermato a qualche ritegno stabile, e nell'altro F sia posta la forza, la quale, movendosi verso H, alzerà la machina BLC, e, consequentemente, il peso G: ed in questa operazione, dico la forza in F esser la metà del peso da lei sostenuto. Imperò che, venendo detto peso retto dalle due corde AB, FC, è manifesta cosa, la



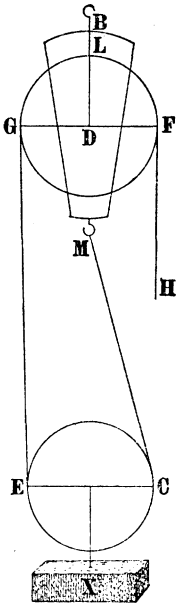
14. *nell'attraer l'acqua,* Z — 14-15. *pozzi si vede rispondo,* r; *si vede risponde* (*vede* fu poi cancellato), p; *si risponde,* b, m, B, n — 23. *dell'applicarla,* Z, B —

fatica essere egualmente compartita tra la forza F ed il sostegno A. Ed essaminando più sottilmente la natura di questo stromento, producendo il diametro della girella BEC, vedremo farsi una lieva, dal cui mezzo, ciò è sotto il punto E, pende il grave, ed il sostegno viene ad essere nell'estremità B, e la forza nell'altra estremità C: onde, per quello che di sopra si è dimostrato, la forza al peso averà la proporzione medesima, che ha la distanza EB alla distanza BC; però sarà la metà di esso peso. E benchè, nell'alzarsi la forza verso H, la girella vada intorno, non però si muta mai quel rispetto e constituzione, che hanno tra di loro il sostegno B ed il centro E, da cui depende il peso, ed il termine C, nel quale opera la forza: ma nella circunduzione si vengono bene a variare di numero li termini B, C, ma non di virtù, succedendo continuamente altri ed altri in loro luogo; onde la lieva BC viene a perpetuarsi. E qui, come negli altri strumenti si è fatto, e nei seguenti si farà sempre, non passeremo senza considerazione, come il viaggio che fa la forza venga ad essere doppio del movimento del peso. Imperò che, quando il peso sarà mosso sin che la linea BC sia pervenuta con li suoi punti B, C alli punti A, F, è necessario che le due corde eguali AB, FC si siano distese in una sola linea FH; e che, per consequenza, quando il peso sia salito per l'intervallo BA, la forza si sia mossa il doppio, ciò è da F in H.

Considerando poi come la forza posta in F, per alzare il peso, deve moversi all'in su, il che ai moventi inanimati, per essere per lo più gravi, è del tutto impossibile, ed a li animati, se non impossibile, almeno più laborioso che il far forza all'in giù, però, per sovvenire a questo incommodo, si è trovato rimedio con aggiungere un'altra girella superiore: come nella figura appresso si vede, dove la corda CEGF si è fatta passare intorno alla girella superiore GF sostenuta dall'appiccagnolo L, sì che, passando la corda in H, e quivi trasferendo la forza E, sarà potente a muovere il peso X col tirare a basso. Ma non però che essa deva essere minore di quello che era in E; imperò che i momenti delle forze E, H, pendenti dalle eguali distanze FD, DG della girella superiore, restano sempre eguali; nè essa superiore girella, come già si è dimostrato, arreca diminuzione alcuna nella fatica. Inoltre, essendo di già stato necessario, per

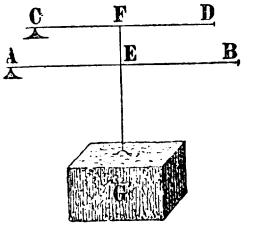
8. *perchè* corretto in *benchè*, p; *perchè*, b, m, r, n — 32. *della forza*, A, B, n — 34-35. *arriva a diminuzione*, Z; *accresce* (*accresca*, t, v) *diminuzione*, B —

l'aggiunta della girella superiore, introdurre l'appendicolo B, da chi venga sostenuta, ci tornerà di qualche commodità il levare l'altro A, a chi era raccommandato l'un capo della corda, trasferendolo ad un oncino, o anello, annesso alla parte inferiore della cassa o armatura della superiore girella, come si vede fatto in M. Ora finalmente tutta questa machina, composta di superiori ed inferiori girelle, è quella che i Greci chiamano *trochlea,* e noi toscanamente adimandiamo *taglia.*



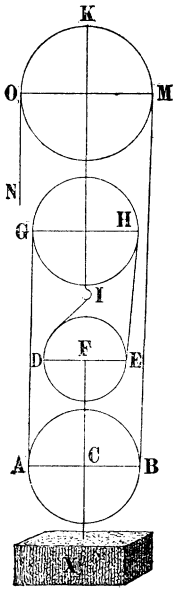
Abbiamo sin qui esplicato come col mezzo delle taglie si possa duplicare la forza. Resta che, con la maggior brevità che fia possibile, dimostriamo il modo di crescerla secondo qualsivoglia multiplicità: e prima parleremo delle multiplicità secondo i numeri pari, e poi secondo li impari. E per mostrare come si possa augumentare la forza in proporzione quadrupla, proporremo la seguente speculazione, come lemma delle cose seguenti.

Siano le due lieve AB, CD, con li sostegni nell'estremità A, C; e dai mezzi di ciascuna di esse, E, F, penda il grave G, sostenuto da due forze di momento eguali, poste in B, D: dico, il momento di ciascuna di esse agguagliare il momento della quarta parte del peso G. Imperò che, sostenendo le due forze B, D egualmente, è manifesto la forza D non aver contrasto se non dalla metà del peso G: ma quando la forza D sostenga, col benefizio del vette DC, la metà del peso G pendente da F, si è già dimostrato aver essa forza D al peso così da lei sostenuto quella proporzione, che ha la distanza FC alla distanza CD; la quale è proporzione subdupla: adunque il momento D è subduplo al momento della metà del peso G, sostenuto da lui: onde ne séguita, essere la quarta parte del momento di tutto il peso. E nell'istesso modo si dimostrerà questo medesimo del momento B. E ciò è ben ragionevole, che, essendo il peso G sostenuto dai quattro punti A, B, C, D egualmente, ciascheduno di essi senta la quarta parte della fatica.

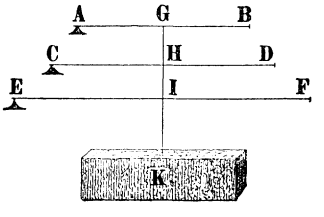


1-2. *da che venga,* p, b; *dal quale venga,* n — 3. *a che era,* p, b, r; *a cui era,* n — 8. *chiamorono,* p, b; *chiamarono,* r — 11-12. *con maggior brevità che sia possibile,* Z — 14-15. *poi impari (spari,* B), Z, B — 20. *di momenti eguali,* V, B, n — 24-25. *della metà,* p, b, r, B —

Venghiamo adesso ad applicar questa considerazione alle taglie: ed intendasi il peso X pendente dalle due girelle inferiori AB, DE, circonducendo intorno ad esse ed alla superiore girella GH la corda, come si vede per la linea IDEHGAB, sostenendo tutta la machina nel punto K. Dico adesso, che, posta la forza in M, potrà sostenere il peso X, quando sia eguale alla quarta parte di esso. Imperò che, se ci imagineremo li due diametri DE, AB, ed il peso pendente dalli punti di mezzo F, C, averemo due vetti simili alli già dichiarati, i sostegni dei quali rispondono alli punti D, A; onde la forza posta in B, o vogliamo dire in M, potrà sostenere il peso X, essendo la quarta parte di esso. E se di nuovo aggiungeremo un'altra superiore girella, facendo passare la corda in M O N, trasferendo la forza M in N, potrà sostenere il medesimo peso gravando al basso, non augumentando o diminuendo forza la girella superiore, come di già si è dichiarato. E noteremo parimente, come, per fare ascendere il peso, devono passare le quattro corde BM, EH, DI, AG; onde il movente avrà a caminare quanto esse quattro corde sono lunghe, e, con tutto ciò, il peso non si moverà se non quanto è la lunghezza di una sola di esse: il che sia detto per avvertimento e confermazione di quello che più volte si è di già detto, ciò è che con qual proporzione si diminuisce la fatica nel movente, se gli accresce all'incontro lunghezza nel viaggio.

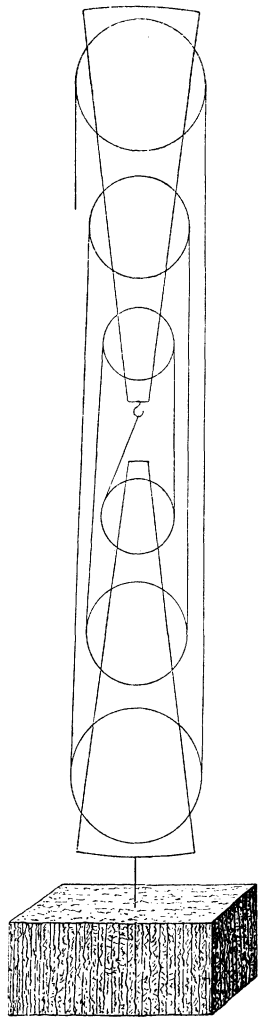


Ma se vorremo crescere la forza in proporzione sescupla, bisognerà che aggiungiamo un'altra girella alla taglia inferiore: il che acciò meglio s'intenda, metteremo avanti la presente speculazione. Intendasi dunque le tre lieve AB, CD, EF, e dai mezzi di esse G, H, I pendente comunemente il peso K, e nell'estremità B, D, F tre potenze eguali che sostenghino il peso K; sì che ciascheduna di esse ne verrà a sostenere la terza parte. E perchè la potenza in B, sostenendo col vette BA il peso pendente in G, viene ad essere la metà di esso peso, e già si è detto quella sostenere il terzo del peso K;

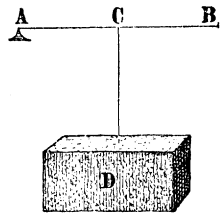


16. *diminuendo la forza,* V —

adunque il momento della forza B è eguale alla metà della terza parte del peso K, ciò è alla sesta parte di esso. Ed il medesimo si dimostrerà dell' altre forze D, F: dal che possiamo facilmente comprendere, come, ponendo nella taglia inferiore tre girelle, e nella superiore due o tre altre, possiamo multiplicare la forza secondo il numero senario. E volendo crescerla secondo qual si voglia altro numero pari, si multiplicheranno le girelle della taglia di sotto secondo la metà di quel numero, conforme al quale si ha da multiplicare la forza, circomponendo alle taglie la corda, sì che l' uno de' capi si fermi alla taglia superiore, e nell'altro sia la forza; come in questa figura appresso manifestamente si comprende.



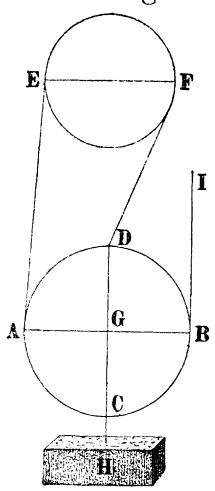
Passando ora alla dichiarazione del modo di multiplicare la forza secondo i numeri dispari, e facendo principio dalla proporzione tripla, prima metteremo avanti la presente speculazione; come che dalla sua intelligenza dependa la cognizione di tutto il presente negozio. Sia per ciò la lieva AB, il cui sostegno A; e dal mezzo di essa, ciò è dal punto C, penda il grave D, il quale sia sostenuto da due forze eguali, l'una delle quali sia applicata al punto C, e l' altra all' estremità B: dico, ciascuna di esse potenze aver momento eguale alla terza parte del peso D. Imperò che la forza in C sostiene peso eguale a sè stessa, essendo collocata nella medesima linea nella quale pende e grava il peso D: ma la forza in B sostiene del peso D parte doppia di sè stessa, essendo la sua distanza dal sostegno A, ciò è la linea BA, doppia della distanza AC, dalla quale è sospeso il grave: ma perchè si suppone, le due forze in C, B essere tra di loro eguali, adunque la parte del peso D, che è sostenuta dalla forza B, è doppia della parte sostenuta dalla forza C. Se dunque del grave D siano fatte due parti, l' una doppia della rimanente,



13. *conforme in questa,* V —

la maggiore è sostenuta dalla forza B, e la minore dalla forza C: ma questa minore è la terza parte del peso D: adunque il momento della forza C è eguale al momento della terza parte del peso D; al quale verrà, per conseguenza, ad essere eguale la forza B, avendola noi supposta eguale all'altra forza C. Onde è manifesto il nostro intento, che era di dimostrare, come ciascuna delle due potenze C, B si agguagliava alla terza parte del peso D.

Il che avendo dimostrato, faremo passaggio alle taglie, e descrivendo la girella inferiore ACB, volubile intorno al centro G, e da essa pendente il peso H, segneremo l'altra superiore EF; avvolgendo intorno ad ambedue la corda DFEACBI, di cui il capo D sia fermato alla taglia inferiore, ed all'altro I sia applicata la forza; la quale dico che, sostenendo o movendo il peso H, non sentirà altro che la terza parte della gravità di quello. Imperò che, considerando la struttura di tal machina, vederemo il diametro AB tener il luogo di una lieva, nel cui termine B viene applicata la forza I, nell'altro A è posto il sostegno, dal mezzo G è posto il grave H, e nell'istesso luogo applicata un'altra forza D; sì che il peso vien fermato dalle tre corde IB, FD, EA, le quali con eguale fatica sostengono il peso. Or, per quello che di già si è speculato, sendo le due forze eguali D, B applicate l'una al mezzo del vette AB, e l'altra al termine estremo B, è manifesto ciascheduna di esse non sentire altro che la terza parte del peso H: adunque la potenza I, avendo momento eguale al terzo del peso H, potrà sostenerlo e moverlo. Ma però il viaggio della forza I sarà triplo al camino che farà il peso, dovendo la detta forza distendersi secondo la lunghezza delle tre corde IB, FD, EA, delle quali una sola misurerà il viaggio del peso.



DELLA VITE.

Tra tutti li altri strumenti mecanici per diversi commodi dall'ingegno umano ritrovati, parmi, e d'invenzione e di utilità, la vite tenere il primo luogo; come quella che non solo al muovere, ma al fermare e stringere con forza grandissima, acconciamente si adatta,

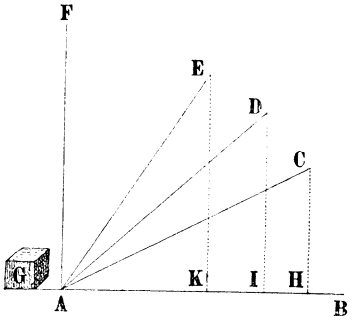
ed è in maniera fabricata, che, occupando pochissimo luogo, fa quelli effetti, che altri strumenti non fariano, se non fossero ridotti in gran machine. Essendo dunque la vite di bellissima ed utilissima invenzione, meritamente dovremo affaticarci in esplicare, quanto più chiaramente si potrà, la sua origine e natura: per il che fare, faremo principio da una speculazione, la quale, benchè di prima vista sia per apparire alquanto lontana dalla considerazione di tale strumento, nientedimeno è la sua base e fondamento.

Non è dubbio alcuno, tale essere la costituzione della natura circa
10 i movimenti delle cose gravi, che qualunque corpo, che in sè ritenga gravità, ha propensione di moversi, essendo libero, verso il centro; e non solamente per la linea retta perpendicolare, ma ancora, quando altrimenti far non possa, per ogni altra linea, la quale, avendo qualche inclinazione verso il centro, vadi a poco a poco abbassandosi. E così veggiamo, essempligrazia, l'acqua non solamente cadere a basso a perpendicolo da qualche luogo eminente, ma ancora discorrer intorno alla superficie della terra sopra linee, benchè pochissimo, inchinate; come nel corso dei fiumi si scorge, dei quali, purchè il letto abbia qualche poco di pendenza, le acque vanno liberamente de-
20 clinando al basso: il quale medesimo effetto, siccome si scorge in tutti i corpi fluidi, apparirebbe ancora nei corpi duri, purchè e la lor figura e li altri impedimenti accidentarii ed esterni non lo divietassero. Sì che, avendo noi una superficie molto ben tersa e polita, quale saria quella di un specchio, ed una palla perfettamente rotonda e liscia, o di marmo, o di vetro, o di simile materia atta a pulirsi, questa, collocata sopra la detta superficie, anderà movendosi, purchè quella abbia un poco d'inclinazione, ancorchè minima, e solamente si fermerà sopra quella superficie, la quale sia esattissimamente livellata, ed equidistante al piano dell'orizonte; quale, per
30 essempio, saria la superficie di un lago o stagno agghiacciato, sopra la quale il detto corpo sferico staria fermo, ma con disposizione di essere da ogni picciolissima forza mosso. Perchè avendo noi inteso come, se tale piano inclinasse solamente quanto è un capello, la detta palla vi si moverebbe spontaneamente verso la parte declive, e, per l'opposito, averebbe resistenza, nè si potria movere senza qualche vio-

5-6. *daremo principio ad una,* Z, n — 30. *sia la superficie,* Z; *è la superficie,* B, n — 33. *quanto un,* Z, o, n —

lenza, verso la parte acclive o ascendente; resta per necessità cosa chiara, che nella superficie esattamente equilibrata detta palla resti come indifferente e dubbia tra il moto e la quiete, sì che ogni minima forza sia bastante a muoverla, siccome, all'incontro, ogni pochissima resistenza, e quale è quella sola dell'aria che la circonda, potente a tenerla ferma.

Dal che possiamo prendere, come per assioma indubitato, questa conclusione: che i corpi gravi, rimossi tutti l'impedimenti esterni ed adventizii, possono esser mossi nel piano dell' orizonte da qualunque minima forza. Ma quando il medesimo grave dovrà essere spinto sopra un piano ascendente, già cominciando egli a contrastare a tale salita (avendo inclinazione al moto contrario), si ricercherà maggiore violenza, e maggiore ancora quanto più il detto piano averà di elevazione. Come, per essempio, essendo il mobile G costituito sopra la linea AB, paralella all'orizonte, starà, come si è detto, in essa indifferente al moto o alla quiete, sì che da minima forza possa esser mosso: ma se averemo li piani elevati AC, AD, AE, sopra di essi non sarà spinto se non per violenza, la quale maggiore si ricercherà per muoverlo sopra la linea AD che sopra la linea AC, e maggiore ancora sopra la AE che sopra la AD; il che procede per aver lui maggior impeto di andare a basso per la linea EA che per la DA, e per la DA che per la CA. Sì che potremo parimente concludere, i corpi gravi aver maggiore resistenza ad esser mossi sopra piani elevati diversamente, secondo che l'uno sarà più o meno dell' altro elevato; e, finalmente, grandissima essere la renitenza del medesimo grave all' essere alzato nella perpendicolare AF. Ma quale sia la proporzione che deve avere la forza al peso per tirarlo sopra diversi piani elevati, sarà necessario che si dichiari esattamente, avanti che procediamo più oltre, acciò perfettissimamente possiamo intendere tutto quello che ne resta a dire.



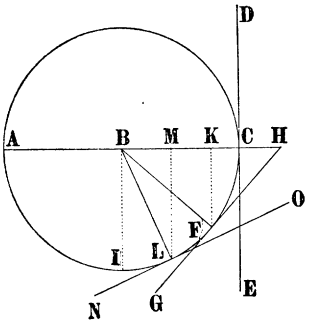
Fatte dunque cascare le perpendicolari dalli punti C, D, E sopra la linea orizontale AB, che siano CH, DI, EK, si dimostrerà, il medesimo peso esser sopra il piano elevato AC mosso da minor forza

15. *orizonte sarà come,* Z, n — 27-28. *dell'altro inchinato,* V — 28. *la resistenza,* b, B —

che nella perpendicolare AF (dove viene alzato da forza a sè stesso eguale), secondo la proporzione che la perpendicolare CH è minore della AC; e sopra il piano AD avere la forza al peso l'istessa proporzione, che la linea perpendicolare ID alla DA; e finalmente nel piano AE osservare la forza al peso la proporzione della KE alla EA.

È la presente speculazione stata tentata ancora da Pappo Alessandrino nell' 8° libro delle sue Collezioni Matematiche; ma, per mio avviso, non ha toccato lo scopo, e si è abbagliato nell'assunto che lui fa, dove suppone, il peso dover esser mosso nel piano orizontale
10 da una forza data: il che è falso, non si ricercando forza sensibile (rimossi l'impedimenti accidentarii, che dal teorico non si considerano) per muovere il dato peso nell'orizonte; sì che in vano si va poi cercando, con quale forza sia per esser mosso sopra il piano elevato. Meglio dunque sarà il cercare, data la forza che muove il peso in su a perpendicolo (la quale pareggia la gravità di quello), quale deva essere la forza che lo muova nel piano elevato: il che tenteremo noi di conseguire con aggressione diversa da quella di Pappo.

Intendasi dunque il cerchio AIC, ed in esso il diametro ABC, ed il centro B, e due pesi di eguali momenti nelle estremità A, C; sì
20 che, essendo la linea AC un vette o libra mobile intorno al centro B, il peso C verrà sostenuto dal peso A. Ma se c'immagineremo il braccio della libra BC essere inchinato a basso secondo la linea BF, in guisa tale però che le due linee AB, BF restino salde insieme nel punto B, allora il momento del peso C non sarà più eguale al momento del peso A, per esser diminuita la distanza del punto F dalla linea della direzione che dal sostegno B, secondo la BI, va al centro



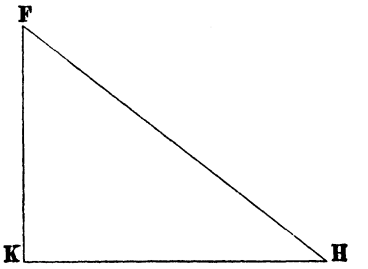
30 della terra. Ma se tireremo dal punto F una perpendicolare alla BC, quale è la FK, il momento del peso in F sarà come se pendesse dalla linea KB; e quanto la distanza KB è diminuita dalla distanza BA, tanto il momento del peso F è scemato dal momento del peso A. E così parimente, inchinando più il peso, come saria secondo la linea BL,

8. *non ha tocco,* V — 16. *deve,* Z, B — *muove,* b, m, r, n — 17. *di esseguire,* V — 19. Con le parole « di eguali » nel cod. *a* rimane in tronco la scrittura — 25. *insieme e continuate,* r, B, n — 34. *inclinando ancora più,* r, B, n —

il suo momento verrà scemando, e sarà come se pendesse dalla distanza BM, secondo la linea ML; nel qual punto L potrà esser sostenuto da un peso posto in A, tanto minore di sè quanto la distanza BA è maggiore della distanza BM. Vedesi dunque come, nell'inclinare a basso per la circonferenza CFLI il peso posto nell'estremità della linea BC, viene a scemarsi il suo momento ed impeto d'andare a basso di mano in mano più, per esser sostenuto più e più dalle linee BF, BL. Ma il considerare questo grave discendente, e sostenuto dalli semidiametri BF, BL ora meno e ora più, e constretto a caminare per la circonferenza CFL, non è diverso da quello che saria imaginarsi la medesima circonferenza CFLI esser una superficie così piegata, e sottoposta al medesimo mobile, sì che, appoggiandovisi egli sopra, fosse constretto a descendere in essa; perchè se nell'uno e nell'altro modo disegna il mobile il medesimo viaggio, niente importerà s'egli sia sospeso dal centro B e sostenuto dal semidiametro del cerchio, o pure se, levato tale sostegno, s'appoggi e camini su la circonferenza CFLI. Onde indubitatamente potremo affermare, che, venendo al basso il grave dal punto C per la circonferenza CFLI, nel primo punto C il suo momento di discendere sia totale ed integro; perchè non viene in parte alcuna sostenuto dalla circonferenza, e non è, in esso primo punto C, in disposizione a moto diverso di quello, che libero farebbe nella perpendicolare e contingente DCE. Ma se il mobile sarà constituito nel punto F, allora dalla circolare via, che gli è sottoposta, viene in parte la gravità sua sostenuta, ed il suo momento d'andare al basso diminuito con quella proporzione, con la quale la linea BK è superata dalla BC: ma quando il mobile è in F, nel primo punto di tale suo moto è come se fosse nel piano elevato secondo la contingente linea GFH, perciò che l'inclinazione della circonferenza nel punto F non differisce dall'inclinazione della contingente FG, altro che l'angolo insensibile del contatto. E nel medesimo modo troveremo, nel punto L diminuirsi il momento dell'istesso mobile, come la linea BM si diminuisce dalla BC; sì che nel piano contingente il cerchio nel punto L, qual saria secondo la linea NLO, il momento di calare al basso scema nel mobile con la medesima proporzione. Se dunque sopra il piano HG il

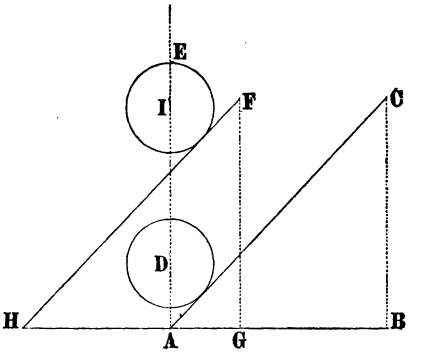
4. *Vedasi*, Z — 14. *sì nell'uno*, Z; *se* (*si*, t, v) *così nell'uno come nell'altro*, B — 34. *NLO di calare*, Z, o, n — 34-35. *NLO di calare a basso scema il mobile*, t, v —

momento del mobile si diminuisce dal suo totale impeto, quale ha nella perpendicolare DCE, secondo la proporzione della linea KB alla linea BC o BF; essendo, per la similitudine de i triangoli KBF, KFH, la proporzione medesima tra le linee KF, FH che tra le dette KB, BF, concluderemo, il momento integro ed assoluto che ha il mobile nella perpendicolare all' orizonte, a quello che ha sopra il piano inclinato HF, avere la medesima proporzione che la linea HF alla linea FK, cioè che la lunghezza del piano inclinato alla perpendicolare che da esso cascherà sopra l'orizonte. Sì che, passando a più
10 distinta figura, quale è la presente, il momento di venire al basso che ha il mobile sopra il piano inclinato FH, al suo totale momento, con lo qual gravita nella perpendicolare all' orizonte FK, ha la medesima proporzione che essa linea KF alla FH. E se così è, resta manifesto che, sì come la forza che sostiene il peso nella perpendicolare FK deve essere ad esso eguale, così per sostenerlo nel piano inclinato FH basterà che sia tanto minore, quanto essa perpendicolare FK manca dalla linea FH.



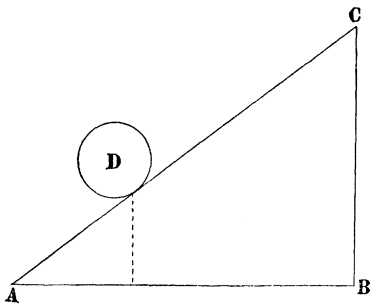
20 E perchè, come altre volte s' è avvertito, la forza per muover il peso basta che insensibilmente superi quella che lo sostiene, però concluderemo questa universale proposizione: sopra il piano elevato la forza al peso avere la medesima proporzione, che la perpendicolare dal termine del piano tirata all' orizonte, alla lunghezza d' esso piano.

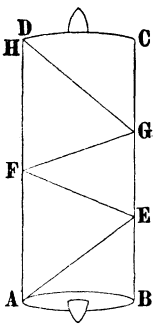
Ritornando ora al nostro primo instituto, che era d' investigare la natura della vite, considereremo il triangolo ACB, del quale la linea AB sia orizontale, la BC perpendicolare ad esso
30 orizonte, ed AC piano elevato; sopra il quale il mobile D verrà tirato da forza tanto di quello minore, quanto essa linea BC è della CA più brieve. Ma per elevare il medesimo peso sopra l'istesso piano AC, tanto è



3. *BC e BF,* Z, B, n — 5. *concluderemo la proporzione del momento,* Z, B, n — 7-8. *HF essere la medesima* (*la medesima proporzione,* t, v) *del piano,* B — 12. *con la qual* (*quale,* r, n) *gravità* (*gravita,* p, r), Z, n; *con lo quale,* t, v; *col quale,* o — 16. *la forza* (*che,* aggiunto d'altra mano in p) *sostiene,* Z, n; *la forza sostenente,* B — 17. *perpendicolazione,* V, o — 31. *verria,* Z —

che, stando fermo il triangolo CAB, il peso D sia mosso verso C, quanto saria se, non si rimovendo il medesimo peso della perpendicolare AE, il triangolo si spingesse avanti verso H; perchè, quando fosse nel sito FHG, il mobile si troveria aver montato l' altezza AI. Ora finalmente la forma ed essenza primaria della vite non è altro che un simil triangolo ACB, il quale spinto inanzi, sottentra al grave da alzarsi, e se lo leva (come si dice) in capo. E tale fu la sua prima origine: che considerando, qual si fosse il suo primo inventore, come il triangolo ABC, venendo inanzi, solleva il peso D, si poteva fabricare uno instrumento simile al detto triangolo, di qualche materia ben salda, il quale, spinto inanzi, elevasse il proposto peso: ma considerando poi meglio come una tal machina si poteva ridurre in forma assai più picciola e comoda, preso il medesimo triangolo, lo circondò ed avvolse intorno al cilindro ABCD; in maniera che l' altezza del detto triangolo, cioè la linea CB, faceva l' altezza del cilindro, ed il piano ascendente generava sopra il detto cilindro la linea elica disegnata per la linea AEFGH, che volgarmente addomandiamo il *verme* della vite: ed in questa varietà si genera l' instrumento da' Greci detto *coclea,* e da noi *vite*, il quale volgendosi a torno viene co 'l suo verme subintrando al peso, e con facilità lo solleva. Ed avendo noi già dimostrato, come, sopra il piano elevato, la forza al peso ha la medesima proporzione, che l' altezza perpendicolare del detto piano alla sua lunghezza, così intenderemo la forza nella vite ABCD multiplicarsi secondo la proporzione che la lunghezza di tutto il verme AEFGH eccede l'altezza CB; dal che venghiamo in cognizione, come formandosi la vite con le sue elici più spesse, riesce tanto più gagliarda, come quella che viene generata da un piano manco elevato, e la cui lunghezza risguarda con maggior proporzione la propria altezza perpendicolare. Ma non resteremo di avvertire, come volendo ritrovare la forza di una vite proposta, non farà di mestiero che misuriamo la lunghezza di tutto il suo verme, e l' altezza di tutto il cilindro; ma basterà che

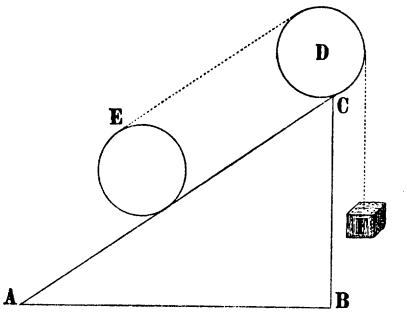




1-2. *quanto che saria,* n; *che saria,* V — 22. *in questa maniera,* n —

andiamo essaminando, quante volte la distanza tra due soli e contigui termini entra in una sola rivolta del medesimo verme: come saria, per essempio, quante volte la distanza AF vien contenuta nella lunghezza della rivolta AEF, perciò che questa è la medesima proporzione che ha tutta l'altezza CB a tutto il verme.

Quando si sia compreso tutto quello che fin qui abbiamo dichiarato circa la natura di questo instrumento, non dubito punto che tutte l' altre circonstanze potranno senza fatica esser intese: come saria, per esempio, che in luogo di far montare il peso sopra la vite, se li accomoda la sua madrevite con la elice incavata; nella quale entrando il maschio, cioè il verme della vite, voltata poi intorno, solleva ed inalza la madre insieme co 'l peso che ad essa fosse appiccato. Finalmente non è da passare sotto silenzio quella considerazione, la quale da principio si disse esser necessaria d' avere in tutti gl' instrumenti mecanici: cioè, che quanto si guadagna di forza per mezo loro, altrettanto si scapita nel tempo e nella velocità. Il che per avventura non potria parere ad alcuno così vero e manifesto nella presente speculazione; anzi pare che qui si multiplichi la forza senza che il motore si muova per più lungo viaggio che il mobile. Essendo che se intenderemo, nel triangolo ABC la linea AB essere il piano dell' orizonte, AC piano elevato, la cui altezza sia misurata dalla perpendicolare CB, un mobile posto sopra il piano AC, e ad esso legata la corda EDF, e posta in F una forza o un peso, il quale alla gravità del peso E abbia la medesima proporzione che la linea BC alla CA; per quello che s' è dimostrato, il peso F calerà al basso tirando sopra il piano elevato il mobile E, nè maggior spazio misurerà detto grave F nel calare al basso, di quello che si misuri il mobile E sopra la linea AC. Ma qui però si deve avvertire che, se bene il mobile E averà passata tutta la linea AC nel tempo medesimo che l' altro grave F si sarà per eguale intervallo abbassato, niente di meno il grave E non si sarà discostato dal centro comune delle cose gravi più di quello che sia la perpendicolare CB; ma però il grave F, discen-



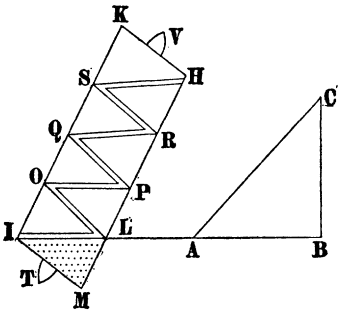
4. *della volta,* B; *della voluta,* r, n — 31. *si misura,* b, m —

dendo a perpendicolo, si sarà abbassato per spazio eguale a tutta la linea AC. E perchè i corpi gravi non fanno resistenza a i moti transversali, se non in quanto in essi vengono a discostarsi dal centro della terra, però, non s' essendo il mobile E in tutto il moto AC alzato più che sia la linea CB, ma l' altro F abbassato a perpendicolo quanto è tutta la lunghezza AC, però potremo meritamente dire, il viaggio della forza F al viaggio della forza E mantenere quella istessa proporzione, che ha la linea AC alla CB, cioè il peso E al peso F. Molto adunque importa il considerare per quali linee si facciano i moti, e massime ne i gravi inanimati: dei quali i momenti hanno il loro total vigore e la intiera resistenza nella linea perpendicolare all' orizonte; e nell' altre, transversalmente elevate o inchinate, servono solamente quel più o meno vigore, impeto, o resistenza, secondo che più o meno le dette inchinazioni s' avvicinano alla perpendicolar elevazione.

DELLA COCLEA D'ARCHIMEDE PER LEVAR L' ACQUA.

Non mi pare che in questo luogo sia da passar con silenzio l' invenzione di Archimede d' alzar l' acqua con la vite: la quale non solo è maravigliosa, ma è miracolosa; poichè troveremo, che l' acqua ascende nella vite discendendo continuatamente. Ma prima che ad altro venghiamo, dichiareremo l' uso della vite nel far salir l' acqua.

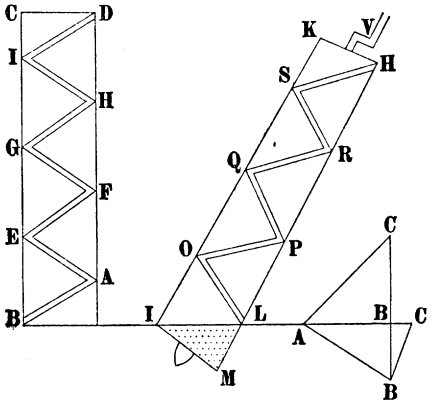
E considerisi nella seguente figura intorno alla colonna MIKH esser avvolta la linea ILOPQRSH, la quale sia un canale, per lo quale possa scorrer l' acqua: se metteremo l' estremità I nell' acqua, facendo stare la vite pendente, come dimostra il disegno, e la volgeremo in giro intorno alli due perni T, V, l' acqua per lo canale anderà scorrendo, fin che finalmente verserà fuori della bocca H. Ora dico che l' acqua, nel condursi dal punto I al punto H, è venuta sempre discendendo, ancorchè il punto H sia più alto del punto I. Il che esser così, dichiareremo in tal modo. Descriveremo il triangolo ACB, il quale sia quello onde si generi la vite IH, di maniera che il canale della vite venga figurato dalla linea AC, la cui salita ed eleva-



3. *in quanto essi,* V, n — 12. *serbono,* m; *servano,* t, v —

zione viene determinata per l'angolo CAB; cioè, che se il detto angolo sarà la terza parte o la quarta di un angolo retto, la elevazione del canale AC sarà secondo la terza o quarta parte d'un angolo retto. Ed è manifesto, che la salita d'esso canale AC verrà tolta via abbassando il punto C insino al B, perchè allora il canale AC non averà elevazione alcuna; ed abbassando il punto C un poco sotto il B, l'acqua naturalmente scorrerà per lo canale AC al basso, dal punto A verso il C. Concludiamo dunque, che, essendo l'angolo A un terzo di un retto, la salita del canale AC verrà tolta via abbassandolo dalla parte C per la terza parte di un angolo retto.

Intese queste cose, volgiamo il triangolo intorno alla colonna, e facciamo la vite BAEFGHID; la quale, se si constituirà dritta, ad angoli retti, con l'estremità B in acqua, volgendosi attorno, non per questo tirerà in su l'acqua, essendo il canale, attorno alla colonna, elevato, come si vede per la parte BA. Ma se bene la colonna sta dritta ad angoli retti, non è per questo che la salita per la vite attorta intorno alla colonna sia di maggiore elevazione che d'un terzo d'angolo retto;



essendo generata dalla elevazione del canale AC. Adunque, se inclineremo la colonna per un terzo di detto angolo retto, ed un poco più, come si vede IKHM, il transito e moto per lo canale non sarà più elevato, ma inclinato, come si vede per lo canale IL; adunque l'acqua dal punto I al punto L si moverà discendendo: e girandosi la vite intorno, l'altre parti d'essa successivamente si disporranno e si rappresenteranno all'acqua nella medesima disposizione che la parte IL; onde l'acqua successivamente anderà discendendo; e pur finalmente si troverà esser montata dal punto I al punto H: il che di quanta meraviglia si sia, lascio giudicare a chi perfettamente l'averà inteso. E da quanto s'è detto, si viene in cognizione come la vite per alzar l'acqua deve esser inclinata un poco più della quantità dell'angolo del triangolo, col quale si descrisse essa vite.

12. *la quale si constituirà,* V; *si e costituirà,* r; *se construirà diretta,* o; *se constiruirà diretta,* t, v — 35. *con il quale,* n; *del quale,* Z —

DELLA FORZA DELLA PERCOSSA.

L' investigare qual sia la causa della forza della percossa è per più cagioni grandemente necessario. E prima, perchè in essa apparisce assai più del maraviglioso di quello, che in qualunque altro stromento meccanico si scorga, atteso che, percotendosi sopra un chiodo da ficcarsi in un durissimo legno, o vero sopra un palo che debbia penetrare dentro in terreno ben fisso, si vede, per la sola virtù della percossa, spingersi e l' uno e l'altro avanti; onde senza quella, mettendosi sopra il martello, non pure non si muoverà, ma quando anco bene vi fosse appoggiato un peso molte e molte volte dell' istesso 10 martello più grave: effetto veramente maraviglioso, e tanto più degno di speculazione, quanto, per mio avviso, niuno di quelli, che sin qui ci hanno intorno filosofato, ha detto cosa che arrivi allo scopo; il che possiamo pigliare per certissimo segno ed argumento della oscurità e difficoltà di tale speculazione. Perchè ad Aristotile o ad altri che volessero la cagione di questo mirabile effetto ridurre alla lunghezza del manubrio o manico del martello, parmi che, senza altro lungo discorso, si possa scoprire l' infermità delli loro pensieri dall' effetto di quei stromenti, che, non avendo manico, percotono o col cadere da alto a basso, o coll'esser spinti con velocità per traverso. 20 Dunque ad altro principio bisogna che ricorriamo, volendo ritrovare la verità di questo fatto. Del quale benchè la cagione sia alquanto di sua natura obstrusa e difficile a esplicazione, tuttavia anderemo tentando, con quella maggior lucidezza che potremo, di render chiara e sensibile; mostrando finalmente, il principio ed origine di questo effetto non derivar da altro fonte, che da quello stesso onde scaturiscono le ragioni d' altri effetti meccanici.

E questo sarà co 'l ridurci inanzi gli occhi quello, che in ogni al-

7. *dentro un terreno,* B, n — 23. *natura oscura,* B — *difficile esplicazione,* p, b, r —

tra operazione meccanica s'è veduto accadere: cioè che la forza, la resistenza ed il spazio, per lo quale si fa il moto, si vanno alternamente con tal proporzione seguendo, e con legge tale rispondendo, che resistenza eguale alla forza sarà da essa forza mossa per egual spazio e con egual velocità di quella che essa si muova. Parimente, forza che sia la metà meno di una resistenza potrà muoverla, purchè si muova essa con doppia velocità, o, vogliam dire, per distanza il doppio maggiore di quella che passerà la resistenza mossa. Ed in somma s'è veduto in tutti gli altri stromenti, potersi muovere
10 qualunque gran resistenza da ogni data picciola forza, purchè lo spazio, per il quale essa forza si muove, abbia quella proporzione medesima allo spazio, per il quale si moverà la resistenza, che tra essa gran resistenza e la picciola forza si ritrova, e ciò esser secondo la necessaria constituzione della natura. Onde, rivolgendo il discorso ed argumentando per lo converso, qual meraviglia sarà, se quella potenza, che moveria per grande intervallo una picciola resistenza, ne spingerà una cento volte maggiore per la centesima parte di detto intervallo? Niuna per certo: anzi quando altrimente fosse, non pure saria assurdo, ma impossibile.

20 Consideriamo dunque quale sia la resistenza all'esser mosso nel martello in quel punto dove va a percuotere, e quanto, non percotendo, dalla forza ricevuta saria tirato lontano; ed in oltre, quale sia la resistenza al muoversi di quello che percuote, e quanto per una tal percossa venga mosso: e trovato come questa gran resistenza va avanti per una percossa, tanto meno di quello che anderebbe il martello cacciato dall'empito di chi lo muove, quanto detta gran resistenza è maggiore di quella del martello, cessi in noi la meraviglia dell'effetto, il quale non esce punto da i termini delle naturali constituzioni e di quanto s'è detto. Aggiungasi, per maggior intelligenza, l'essem-
30 pio in termini particolari. È un martello, il quale, avendo quattro di resistenza, viene mosso da forza tale, che, liberandosi da essa in quel termine dove fa la percossa, anderia lontano, non trovando l'intoppo, dieci passi; e viene in detto termine opposto un gran trave, la cui resistenza al moto è come quattromila, cioè mille volte mag-

11-13. *spazio per lo quale si moverà la resistenza abbia quella proporzione medesima che tra essa,* Z, n, π — 16. *muoverà,* m, B — 17. *spinga,* t, v; *spiega,* o — 23. *ch' è percosso,* B — 29. *Ed a quanto si è detto aggiungasi,* n —

giore di quella del martello (ma non però è immobile, sì che senza proporzione superi la resistenza del martello): però, fatto in esso la percossa, sarà ben spinto avanti, ma per la millesima parte delli dieci passi, ne i quali si saria mosso il martello. E così, reflettendo con metodo converso quello che intorno ad altri effetti meccanici s'è speculato, potremo investigare la ragione della forza della percossa.

So che qui nasceranno ad alcuni delle difficoltà ed instanze, le quali però con poca fatica si torranno di mezzo; e noi le rimetteremo volontariamente tra i problemi meccanici, che in fine di questo discorso si aggiungeranno. 10

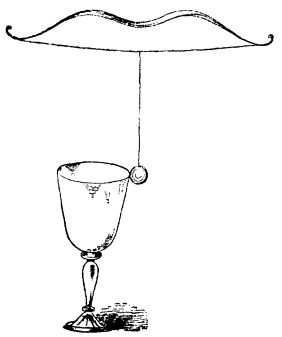
APPENDICE.

Dalla seconda Lezione Accademica di Evangelista Torricelli « Della Forza della Percossa ».

. . . . . .

Siano fin qui dette l'opposizioni contro l'infinità della forza della percossa.

L'esperienze che la favoriscano, e l'invenzioni di quel famosissimo Vecchio[1], eran queste. Egli, mentre viveva in Padova, fece fare di molti archi, tutti però di diversa gagliardezza. Prendeva poi il più debole di tutti, ed al mezzo della corda di esso sospendeva una palla di piombo di due once in circa, attaccata con un filo, lungo, per esempio, un braccio; fermato l'arco in una morsa, alzava quella 20 palla, e lasciandola ricadere, osservava, per via di un vaso sonoro sottoposto, per quanto spazio l'impeto della palla incurvasse e si tirasse dietro la corda dell'arco: noi supporremo che fusse intorno a quattro dita. Attaccava poi alla corda del medesimo arco un peso quiescente, tanto grande che incurvasse e tirasse giù la corda dell'arco per lo medesimo spazio di 4 dita; ed osservava che il peso voleva essere circa X libre. Fatto questo, prendeva un altr'arco più gagliardo del primo; alla corda di esso sospendeva la medesima palla di piombo, col medesimo filo; e facendola cadere dalla medesima altezza, 30 notava per quanto spazio ella attraesse la corda. Attaccava poi del piombo quiescente, tanto che facesse il medesimo effetto; e trovava che non bastavano più quelle X libre che bastavano



[1] Intendi Galileo.

prima, ma volevano essere più di 20. Pigliando poi di mano in mano archi sempre più robusti, trovava che, per agguagliar la forza di quella medesima palla di piombo e di quella medesima caduta, sempre vi voleva maggior e maggior peso, conforme che l'esperienza si fusse fatta con archi più e più gagliardi. Adunque, diceva egli, se io pigliarò un arco gagliardissimo, quella palla di piombo, che non passa due once, farà effetto equivalente a mille libre di piombo; pigliandosi poi un arco mille volte più gagliardo di quel gagliardissimo, quella medesima pallina farà effetto equivalente ad un milione di libre di piombo: segno evidentissimo, che la forza di quel poco peso e di quel braccio di caduta è infinita.
10 Abbelliva egli le specolazioni della filosofia con ornamenti d'erudizione. Assomigliava la forza della percossa a quei cani generosi, i quali non degnavano di mostrar il loro valore nello steccato contro bestie poco feroci, ma si facevano ben conoscere nello strangolar leoni e sbranare elefanti.

Diversa dall'esperienza de gli archi, ma però simile di conseguenza, è quest'altra operazione, con la quale egl'inferiva che la forza d'ogni percossa sia infinita. Prendansi due palle di piombo eguali; pongasi l'una e l'altra sopra l'incudine, e si faccia cadere sopra una di esse un martello dall'altezza di un braccio: è certo che quel piombo si ammaccherà. Pongasi sopra quell'altra palla un peso quiescente tanto grande, che faccia la medesima ammaccatura che nel-
20 l'altra averà fatta il martello; ed osservisi il peso sovraposto, che sarà, per esempio, X libre. Ora alcuno crederebbe che la forza di quella percossa fusse equivalente al momento di quelle X libre di peso quiescente. Ma pensatelo voi. Prendansi i due medesimi pezzi di piombo, egualmente ammaccati, come stanno: se sopra uno di essi io poserò X libre di peso quiescente, certa cosa è che non si spianerà più di quello che sia, avendo egli già un'altra volta sostenuto il medesimo peso di X libre: ma se vi farò cadere il martello dalla medesima altezza come prima, farà ben nuova ammaccatura; e per agguagliar questa, bisognerà posare sopra l'altro pezzo di piombo molto maggior peso che quel di prima: e questo succederà sempre con progresso, sino in infinito. Dunque si potrà dar caso che la forza
30 di quella medesima percossa farà maggior effetto, che mille, anzi che un milione, e mille milioni, di libre di peso quiescente: segno manifesto che la forza della percossa sia infinita.

5. *egli, pigliandosi un* — 10. *con gl'ornamenti dell'erudizione* — 21. *la forza della percossa* —

LETTERA

A

IACOPO MAZZONI.

[30 MAGGIO 1597.]

AVVERTIMENTO.

La presente scrittura di Galileo, quantunque stesa sotto forma di lettera al suo amico e maestro Iacopo Mazzoni [1], ha del documento epistolare soltanto la forma, e perciò le abbiamo assegnato il posto che essa viene ad occupare tra le cose di Galileo secondo l' esatto ordine cronologico.

Questa lettera, fatta correre dal Nostro manoscritta per le mani dei più intimi amici suoi, ricevette assai scarsa diffusione; ed è contraria al vero una indiretta indicazione di Paolo Gualdo [2], per la quale potrebbe credersi che fin d' allora fosse data alle stampe. Neppur di essa è giunto sino a noi l' autografo, ed i due soli esemplari sincroni a noi noti sono i seguenti:

a = Bibl. Ambrosiana di Milano, cod. S. 81 Sup., car. 97-100, numerate originalmente 1-4.

v = Bibl. Palatina di Vienna, cod. 6249, car. 107-109.

Due copie di *a* sono, quella contenuta nel T. I. della Par. IV dei Mss. Galileiani, e quella di mano del cardinale Angelo Mai, nel cod. Vaticano 9556. E su questo medesimo codice *a* fu condotta pure la prima edizione, dovuta a G. B. Venturi [3].

L' esemplare ambrosiano, proveniente dalla biblioteca del Pinelli [4], e perciò indubbiamente anteriore al 1601, anno della morte di lui, porta alcune cor-

(1) Cfr. *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per ANTONIO FAVARO. Vol. I. Firenze, Successori Le Monnier, 1883, pag. 11, 26, 34.

(2) Questi, tenendo parola della Biblioteca PINELLI, come esempio del modo nel quale gli stampati erano indicati nel catalogo, menziona: « Commentarius Galilaei Galilaei, Florentini Mathematices Patavini Prof. pro Copernico adversus Jacobum Marronium (*sic*). » (*Vita Joannis Vincentii Pinelli*, patricii genuensis. In qua studiosis bonarum artium proponitur typus viri probi et eruditi. Auctore PAULO GUALDO, ecc. Augustae Vindelicorum, anno MDCVI, pag. 29). Noi teniamo tuttavia per indubitato che questa lettera non fosse allora data alle stampe, e che l'esemplare al quale accenna il GUALDO fosse manoscritto. Cfr. *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per ANTONIO FAVARO. Vol. I, pag. 157, n. 1.

(3) *Memorie e lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei*, ecc. Parte prima, ecc. Modena, M.DCCC.XVIII, pag. 14-18.

(4) Probabilmente lo stesso, al quale vedemmo testè alludere il GUALDO.

rezioni di gravi errori dell'amanuense, nelle quali, con grande probabilità, è da riconoscere la mano di Galileo. Il codice *v* è mutilo degli ultimi periodi, dalle parole « in parti eguali al senso » della pag. 202, lin. 13-14, in giù: presenta poi parecchie diversità di lezione in confronto del testo ambrosiano, delle quali alcune sembrerebbero accusare un copista trascurato e poco fedele; laddove altre potrebbero anche lasciare in dubbio che rappresentino mutazioni e aggiunte introdotte dall'Autore. Ci parve, ad ogni modo, miglior partito, riprodurre nel testo la lezione, più corretta, di *a*, indicando nelle varianti le più notabili differenze di *v*.

Molto Illustre ed Eccellentissimo Signor mio,

È comparso qua in Padova il libro di V. S. Eccellentissima *De comparatione Aristotelis et Platonis,* il quale, per esser novissimo, non ha ancora sparso di sè quel grido ed applauso universale, che son sicuro che spargerà, come prima sia stato letto, inteso e considerato dalli studiosi di questa città. Ma a me, come quello che per gl'infiniti oblighi che ho a V. S. Eccellentissima, e per l'immensa sua bontà, e per la particolare affezione che so che mi porta, la reverisco ed osservo, si è già fatto palese; e mi ha fatto partecipe, se non di tutte le sue bellezze, almeno di quelle che il mio basso ingegno ha potuto sin qui capire, lasciandomi ancora in speranza di poter, di giorno in giorno, scoprirne dell'altre. Ed oltre alla universale dottrina, della quale esso è ripieno, e per la quale è per esser apprezzato ed ammirato da ogn'uno, ha egli a me in particolare arrecata grandissima sodisfazione e consolazione, nel vedere V. S. Eccellentissima, in alcune di quelle questioni che ne i primi anni della nostra amicizia disputavamo con tanta giocondità insieme, inclinare in quella parte, che da me era stimata vera ed il contrario da lei; forse per dar campo a i discorsi, o pur per mostrare il suo felice ingegno, potente anco a sostenere, quando li piacesse, il falso, o sì per salvare incorrotta, anzi intatta in ogni minima particella, la sincerità della dottrina di quel gran Maestro, sotto la cui disciplina pare che militino, e che così far debbano, quelli che si danno

Il cod. *a* porta, a mo' di rubrica, sul margine superiore della carta, e di mano diversa da quella che esemplò il testo, il titolo: *Del Galilei d'intorno al libro del Mazzone De comparatione Aristotelis et Platonis.* Il cod. *v* intitola: *Lettera del S. Galileo Galilei all'Eccellentissimo Mazzoni.*

ad investigare il vero. Nè di minor contento mi è stato il vedere (per quanto dalla sua dedicatoria ho potuto comprendere), che si sia alleggerita da quei suoi tanti e sì gravi travagli, che non pur lei, ma tutti li suoi amici e servitori, hanno lungo tempo tenuti oppressi. Sotto la qual credenza, ho voluto pigliare la penna, e venire dell'una cosa e dell'altra unitamente a rallegrarmi seco, ed a ripormeli nella memoria, di dove forse da altre cure più gravi ero stato rimosso. Io vivo adunque, ed al solito la reverisco, l'ammiro, e li sono servitore, e ricordevole dei tanti e tanti beneficii che da lei ho ricevuti; dei quali vorrei pure, ma non so in che modo, mostrarmeli grato, non mi si porgendo altra occasione di poterla servire, fuori che con la prontezza dell'animo.

Ma tornando (per non finir così presto il contento, che ho, di ragionar con lei) alla conformazione delle sue opinioni con quelle ch'io stimo esser vere, ancorchè diverse dal commune parere, io confesso di tenermene buono, e di stimar più il mio giudizio che prima non facevo, quando non credevo aver sì forte compagno. Ma, per dir la verità, quanto nelle altre conclusioni restai baldanzoso, tanto rimasi, nel primo affronto, confuso e timido, vedendo V. S. Eccellentissima tanto resoluta e francamente impugnare la opinione de i Pitagorici e del Copernico circa il moto e sito della terra; la quale sendo da me stata tenuta per assai più probabile dell'altra di Aristotile e di Tolomeo, mi fece molto aprire l'orecchie alla ragione di V. S., come quello che circa questo capo, ed altri che da questo dependono, ho qualche umore. Però, credendo per la sua infinita amorevolezza di poterli, senza gravarla, dire quello che per difesa del mio pensiero mi è venuto in mente, lo accennerò a V. S., acciò che, o, conosciuto il mio errore, possa emendarmi e mutar pensiero, o, satisfacendo alla ragion di V. S. Eccellentissima, non resti ancora desolata la opinion di quei grand'uomini e mia credenza.

Parmi dunque che la dimostrazione di V. S. proceda così: che se fusse vero, che il ⊙ fusse nel centro della sfera stellata, e non la terra, ma da esso lontana quanto è dal ⊙, doveremmo nella mezza notte vedere assai meno della metà di detta sfera, sendo segata dal nostro orizonte non per il centro, e, per conseguenza, in parti diseguali, delle

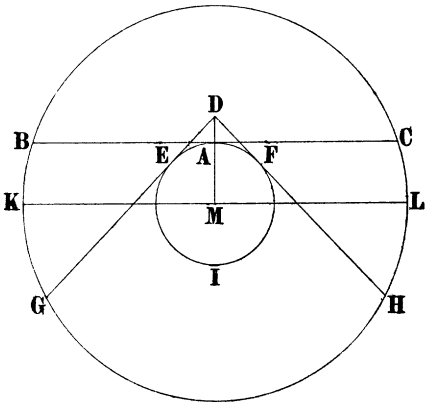
8. *dunque ed assai della mia sorte contento ed al solito,* v — 13-14. *Ma per tornare al mio particolare cioè alla conformazione,* v — 18. *tanto restai,* v — 19. *confuso vedendo,* v — 29-30. *dessolata la credenza di quei grand' uomini e mia. Parmi,* v —

quali la minore in quel tempo sarebbe da noi veduta, rimanendo la maggiore, nella quale è il centro, sotto l'orizonte; ed il contrario avverria nel mezzo giorno: ma sendo la verità, che noi sempre veggiamo la metà di detta sfera, resta cosa impossibile esser la terra così dal centro lontana. Soggiunge poi, non esser di alcuno momento il dire col Copernico in sua difesa, tanta esser la vastità del firmamento, che in sua proporzione l'intervallo tra il ⊙ e la terra sia incomprensibile, ed insufficiente a cagionare disegualità notabile nella divisione degli emisferii: il che conseguentemente dimostra V. S. Eccellentissima con
10 l'esempio della illuminazione del monte Caucaso; poichè, per quanto ci accerta il testimonio di Aristotile, sendo la sua sommità per grande spazio di tempo prima percossa da i raggi del ⊙ che la radice, necessario argumento prendiamo, da detta sommità scoprirsi molti gradi oltre all'orizonte terminatore della metà della sfera; di maniera che, se la sola altezza del monte Caucaso può esser causa che l'orizonte divida la sfera in parti sensibilissimamente diseguali, molto più lo doveria fare, se per tanto intervallo, quanto è tra la terra ed il ⊙, dal centro ci allontanassimo.

Questa, se bene l'ho compresa, è la dimostrazione di V. S. Eccel-
20 lentissima: la quale non negherò che, quando prima fu da me vista, non mi movesse assaissimo, sì per esser sottilissima e bellissima, sì ancora per esser di V. S. E perchè, come di sopra le ho detto, mi toccava (come diciamo) nel vivo, mi voltai a considerarla con grandissima attenzione: e, dopo un lungo discorso, cominciò a venirmi in pensiero, come potesse essere che, non essendo tutta la lontananza dal centro alla superficie della terra (posta l'opinione di Tolomeo) bastante a far che l'orizonte dividesse la sfera in parti sensibilmente diseguali, potesse poi la sola altezza del monte Caucaso, aggiunta al semidiametro della terra, fare che l'orizonte la sfera segasse in parti così notabil-
30 mente disguali. Il che m'indusse a pensare che, non la lontananza del vertice del monte dal centro della terra, ma più presto l'altezza di detto vertice sopra la superficie della terra, potesse esser della detta disgualità cagione: e questo perchè, quando abbiamo l'occhio nella superficie della terra, viene l'orizonte ad esser difinito per quella su-

4. *resta impossibile,* v — 6. *Copernico tanta esser la vastità dell'orbe stellato che,* v — 7. *sia insensibile,* v — 18. *ci scostassimo,* v — 21. *sottilissima e molto potente si,* v — 24. *discorso cominciai a considerare,* v — 26. *terra bastante,* v — 33. *cagione perciochè quando,* v —

perficie piana che tocca il globo terrestre nel punto dove è l'occhio; ma se l'occhio sarà dalla superficie della terra elevato, come se sia nella sommità del monte Caucaso, allora l'orizonte non resta più una superficie piana, ma più tosto una superficie conica, il cui angolo o vertice è nell'occhio. Come più apertamente si scorge dalla seguente figura, dove per il globo terrestre intendiamo il cerchio AI: quando l'occhio sarà nel punto A, sarà l'orizonte piano, secondo al linea BAC; ma quando metteremo l'occhio nel punto D, elevato dalla superficie della terra, sarà determinato l'orizonte secondo le due linee contingenti DEG, DFH, e sarà la superficie conica. Dalla qual figura possiamo comprender, come l'altezza del monte AD, per esser elevata sopra la superficie della terra, fa assai maggior diversità circa il dividere il cielo disegualmente, che non fa tutto il semidiametro AM; importando questo l'arco BK, e quella il BG.

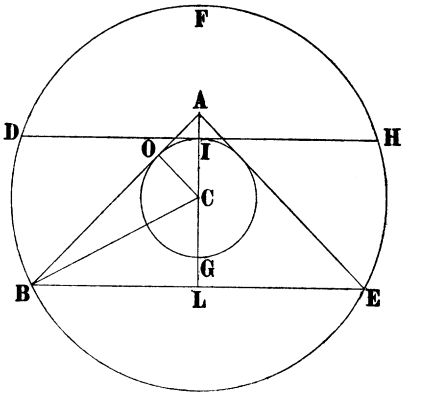


Il che avendo io considerato, cominciai ad avvertire che gran differenza era tra il far discostare l'occhio, posto nella superficie della terra, con tutta la terra, del centro del cielo, e tra il fare alzare l'occhio sopra la superficie della terra; e che, per conseguenza, forse minor diversità, circa la disegualità delle più volte dette divisioni orizontali, potria cagionare la grandissima lontananza che è tra il ⊙ e la terra, che la piccola altezza del monte Caucaso. Il che avendo poi più particolarmente ricercato, parmi (s'io non m'inganno) aver dimostrato, che il discostar l'occhio, con tutta la terra, dal centro del mondo, quanto è la distanza tra la terra ed il ⊙, non faccia maggior diversità che il costituire l'occhio (lasciando la terra nel centro) sopra un monte alto non più di un miglio ed $^1/_7$.

Il che acciò sia manifesto, piglieremo la seguente figura: nella quale il cerchio BFE ci rappresenti la sfera stellata, il cui centro C, ed intorno ad esso il globo terrestre IG; ed il punto L sia tanto lontano

2. *sarà sopra la superficie,* v — *come se l' occhio sia,* v — 8. *piano e secondo,* v (*e* cancellato nel cod. *a*) — 13. *DFH formanti l' angolo GTH e,* v — 29. *è il semidiametro tra la terra ed il* ⊙ *faccia minor diversità,* v — 30. *l' occhio sopra,* v — 32. *pigliamo,* v —

dal centro C, quanta è la distanza tra il ⊙ e la terra; e congiungasi la linea ICL, a cui sia perpendiculare BLE, e ad essa parallela DIH, contingente la terra in I; e dal punto B sia tirata la linea BOA, che tocchi il cerchio IG in O, ed in A concorra con LI. È manifesto, della terra costituita nel centro C l'orizonte esser secondo la linea DIH: ma sendo nel punto L, sarà il suo orizonte (quando l'occhio sia nella superficie) BLE; il qual taglierà più dell'emisfero, quanto importano li archi DB, HE: ma se l'occhio sarà alzato dalla superficie della terra OI sino al punto A, scoprirà tutto l'arco BFE, non altrimente che se fusse nel punto L. Ecco, dunque, che tanto importa e s'acquista con l'alzare l'occhio dalla superficie della terra solamente per l'altezza AI, quanto importa il discostare la terra dal centro per tutta la linea CL. Veggiamo adesso quanta sia l'altezza AI, in comparazione del semidiametro della terra. E perchè, secondo la comune opinione, il semidiametro dell'orbe del ⊙ contiene semidiametri della terra mille ducento sedici; e quello della sfera stellata ne contiene, pur secondo la commune, 45225; di quali parti la linea LC è 1216, di tali la CB sarà 45225, e BL (per esser l'angolo L retto) 45208. E perchè di tali la CO è 1, sarà la linea BO, dalla superficie della terra al firmamento, insensibilmente minore della BC, dal centro al firmamento. E perchè l'angolo BOC è retto, e sono del triangolo OBC i lati BO, BC insensibilmente disguali, sarà l'angolo OCB incomprensibilmente minor di un retto; e però l'angolo OBC è del tutto insensibile. E perchè l'angolo LCB è eguale alli due CBA, BAC, sendo l'angolo ABC come nullo, diremo l'angolo BAL esser eguale all'angolo BCL: ma il retto COA è eguale al retto L: adunque li due triangoli BCL, COA saranno simili: e come BL a BC, così sarà OC a CA, ciò è a CI; e, dividendo e convertendo, come BL a la differenza tra BC e BL, così sarà CI ad IA: ma LB è 45208, e detta differenza è 17, e, secondo la comune opinione, CI, semidiametro della terra, è 3035 miglia: adunque IA sarà miglia $1\,^1/_7$ in circa, cioè miglia 1 e passi 141.



16. *importava,* v — 20. *ma quello,* v — 23-24. *terra alla sfera stellata,* v — 24. *dal centro della terra alla sfera stellata,* v —

Parmi, dunque, che da questo si concluda, che il porre la terra lontana dal centro del firmamento quanto è la distanza tra essa e il ⊙, non possa far maggior differenza, circa il segar l'orizonte la sfera stellata disegualmente, di quello che farebbe l'inalzarsi (costituita la terra nel centro) dalla sua superficie un miglio ed $^1/_7$. E se vorremo vedere quanto faccia scoprir più dell'emisferio l'alzarsi dalla superficie della terra miglia 1 $^1/_7$, troveremo con facile dimostrazione, ciò non passare g. 1.32′ dall'una e dall'altra parte. E questa sarà la diversità, che in questo caso nasceria dal por la terra nel centro del firmamento, o il ⊙; che nasceria, dico, quando l'ampiezza del firmamento fusse quanta si è supposto: ma essendo, come suppone il Copernico, grandemente maggiore, che maraviglia sarà se il nostro orizonte, tanto lontano dal centro quanto dal ⊙, segherà il firmamento in parti eguali al senso? Ed aggiungesi a questo, che la diversità, che si è dimostrata nascere dall'alzarsi dalla superficie della terra miglia 1 $^1/_7$, e che è eguale a quella che fa il discostare la terra dal centro quanto dal ⊙, e che si è dimostrata posto che la terra fusse nel centro, se la terra si metterà nel luogo del ⊙, ci verrà data dall'un monte alto solamente un miglio: onde ne seguirà poi, la differenza de gli emisferii esser assai minore della già dimostrata di g. 1.32′.

Ma, per non infastidire più lungamente V. S. Eccellentissima, non voglio darli più lunga briga, ma solamente pregarla a dirmi liberamente, se li pare che in questa maniera si possa salvare il Copernico. Io sono stracco dallo scrivere, e lei dal leggere: però, tagliando tutte le lunghezze di cerimonie, farò fine con baciarli le mani e pregarla ad amarmi, come ha fatto sempre, ed a comandarmi. N. S. gli conceda felicità.

Di Padova, li 30 maggio 1597.

Di V. S. M.to Ill.re ed Ecc.ma
Ser.or obligatiss.o
GALILEO GALILEI.

3. *non può far,* v — 4. *farebbe l'alzarsi,* v — 9. *caso nasce,* v — 10-12. *quando e la distanza tra il sole e la terra fusse quanta si è detto, e, similmente, tale quale abbiamo supposta, la lontananza del firmamento: ma essendo, come dimostra il Copernico, molto minore quella e senza proporzione maggiore,* v — 14. *ad sensum,* v —

TRATTATO DELLA SFERA

OVVERO

COSMOGRAFIA.

AVVERTIMENTO.

Narra il Viviani, che tra i vari trattati stesi da Galileo « per utile e diletto de' suoi discepoli » fu un « Compendio di Sfera »[1], il quale, al pari degli altri, andò attorno manoscritto; e di tale argomento noi sappiamo essersi il Nostro ripetutamente occupato, tanto nel pubblico quanto nel privato insegnamento, durante il suo soggiorno in Padova[2]. Non possiamo però indicare con esattezza l' anno in cui la presente scrittura venne da lui stesa.

Dopo la morte di Galileo, e sotto il suo nome, fu dato alle stampe in Roma nell' anno 1656 un « Trattato della Sfera »[3] da frate Urbano Daviso, che si celò sotto l'anagramma di Buonardo Savi; ma il trovare in esso sostenuta la immobilità della terra fu portato come argomento per tenerlo apocrifo. Il Nelli[4], ricordando la parte avuta dal Viviani nella prima edizione delle opere di Galileo, curata dal Manolessi in Bologna, e non trovando in essa questo trattato della Sfera, giudicò non averlo il Viviani stimato opera del suo Maestro. Il Libri[5], più recisamente ancora del Nelli, sentenziò apocrifo questo trattato, insinuando anzi che potesse essere opera dello stesso Daviso, frate peripatetico, il quale si sarebbe indotto alla pia frode, per far credere che Galileo avesse modificate le sue opinioni intorno al sistema del mondo. Ma è agevole provare che queste argomentazioni sono prive di fondamento.

---

(1) *Fasti Consolari dell'Accademia Fiorentina* di SALVINO SALVINI, ecc. In Firenze, M.DCC.XVII, nella stamperia di S. A. R. per Gio. Gaetano Tartini e Santi Franchi, pag. 404.

(2) *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per ANTONIO FAVARO. Vol. II. Firenze, 1883, pag. 149-151.

(3) *Trattato della Sfera di Galileo Galilei, Con alcune Prattiche intorno a quella, E modo di fare la Figura Celeste, e suoi* (sic) *Direttioni, secondo la Via Rationale.* Di BUONARDO SAVI. Dedicato all' Eminentiss. e Reverendiss. Prencipe Gio. Carlo Card. De' Medici. In Roma, Per Niccolò Angelo Tinazzi. 1656. Con licenza de' Superiori. A spese di Domenico Grialdi Libraro.

(4) *Vita e commercio letterario di Galileo Galilei*, ecc. scritta da GIO. BATTISTA CLEMENTE DE' NELLI, ecc. Volume I. Losanna, 1793, pag. 58-60.

(5) *Histoire des Sciences Mathématiques en Italie*, ecc. par GUILLAUME LIBRI. Tome quatrième. A Paris, chez Jules Renouard et C.ie, 1841, pag. 184-185.

Anzitutto, il trovare che nel testo edito dal Daviso sono esposte dottrine contrarie al sistema copernicano, che Galileo professava, per lo meno, fin dal 1597, non vale ad impugnarne l'autenticità; anzi questo fatto è conforme a quanto fu ad esuberanza dimostrato[1], vale a dire che egli nel suo insegnamento si attenne del tutto al sistema tolemaico. E a torto fu invocata contro l'autenticità stessa la indiretta testimonianza del Viviani, il quale anzi ebbe esplicitamente ad affermarla[2]. Che tale trattato non sia fattura del Daviso, dimostrano ancora i manoscritti sincroni che ne abbiamo rinvenuti; e che, infine, sia veramente opera di Galileo, lo dimostra luminosamente il fatto, che in uno dei capitoli della « Sfera », quale fu pur edita dal Daviso, là dove si tratta « Delle longitudini e latitudini », i termini delle definizioni, la trattazione dell'argomento e perfino gli esempi (fatta soltanto astrazione dal luogo al quale si riferiscono) sono quei medesimi usati da Galileo per la determinazione delle longitudini in mare, la quale egli fece inviare, per via diplomatica, nel 1612 al Governo Spagnuolo, e che fino al 1818[3] rimase inedita negli Archivi Toscani di Stato.

Il sapere tuttavia, per l'una parte, che Galileo aveva steso un trattato della Sfera, ed il vedere, per l'altra, come da grandi autorità veniva impugnata l'autenticità di quello edito dal Daviso, doveva condurre ad attribuire al Nostro alcuni dei trattati anonimi di Sfera, dei quali v'ha dovizia nelle biblioteche: e così avvenne che fossero creduti scritture di Galileo quelli contenuti nel codice della Biblioteca Nazionale di Firenze segnato II. IV. 683, nell'Ashburnhamiano 623 (già 692) della Medicea Laurenziana, e nell'Add.[l] 22786 del British Museum. Nessuno però di tali scritti, diversi l'uno dall'altro[4], ha alcun che di comune con l'opera di Galileo, che qui pubblichiamo.

Di questo *Trattato della Sfera* ovvero *Cosmografia,* come all'Autore piacque di chiamarlo, ci son noti i seguenti esemplari manoscritti:

a = Bibl. Naz. di Firenze; Mss. Gal., Par. III, T. II., car. 28-69.

m = Bibl. Naz. Marciana di Venezia, Cl. IV. ital., n. CXXIX; pag. 1-96.

r = Bibl. Casanatense di Roma, cod. E. III. 15. 675.

c = Bibl. dell' Università Jagellonica di Cracovia, cod. 571; car. 2-45.

Di questi esemplari, il codice *a*, che sulle due guardie (car. 28 *r.* e 69 *v.*), in mezzo a diverse parole scritte, o incominciate a scrivere, senz'ordine alcuno, quasi per trastullo, porta ripetuto più volte il nome di Niccolò Giugni, ed una volta quello

---

(1) FAVARO, *Galileo Galilei e lo Studio di Padova.* Vol. I, pag. 156-159.

(2) *Documenti inediti per la Storia dei Manoscritti Galileiani nella Biblioteca Nazionale di Firenze* pubblicati ed illustrati da ANTONIO FAVARO: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche;* Tomo XVIII, 1885, pag. 191.

(3) *Memorie e Lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei* ordinate ed illustrate con annotazioni dal Cav. GIAMBATISTA VENTURI, ecc. Parte Prima. Modena, per G. Vincenzi e Comp., M.DCCC.XVIII, pag. 177-180.

(4) Cfr. *Sulla autenticità della Sfera Galileiana edita dal P. Daviso e intorno a tre trattati di Sfera erroneamente attribuiti a Galileo:* a pag. 55-70 dei *Nuovi Studi Galileiani* per ANTONIO FAVARO, inseriti nel Vol. XXIV delle *Memorie del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.*

di Vincenzio Giugni padre di lui, si può ritenere sia appartenuto a Niccolò, che fu discepolo di Galileo in Padova negli anni 1604-1605 [1]; così che, ammesso che Niccolò lo portasse da Padova a Firenze, si potrebbe crederlo esemplato non dopo il 1605; alla qual data conviene perfettamente la forma della scrittura. Il codice *m*, che appartenne già alla Libreria dei Chierici Regolari Somaschi di Venezia, porta, a piè della pag. 1, e sotto il titolo « Sfera dell' Ecc.mo S.r Galileo Galilei, Matematico di Padova », la data « 1606 », della mano medesima che esemplò il Trattato. Alquanto più tarda è la mano dell' esemplare che segniamo *r*: esso è compreso in una miscellanea di scritture del geografo siciliano Giovanni Battista Nicolosi, che si vede essere appartenuta al Nicolosi medesimo, del quale contiene lettere con le date 1648 e 1653. Finalmente, il codice *c* appartenne già a Giovanni Broscio (Jan Brózek), scienziato polacco che fu a Padova dal 1620 al 1624 [2]; e di sua mano offre il titolo « Principia Astronomiae Galilaei de Galilaeis », scritto sul *verso* del cartone. Se, com' è probabile, fu portato in Polonia dal Broscio stesso, si dovrebbe dire anteriore al 1624; e certamente, come conferma l' esame della scrittura, non è posteriore alla prima metà del secolo XVII, tranne forse i titoli dei capitoli, che sembrano di mano alquanto meno antica.

Collazionando diligentemente detti esemplari, ci siamo persuasi ch' essi formano, quanto al testo, una sola famiglia, pur avendo ciascuno suoi particolari caratteri. Più speciali affinità offrono tra di loro *a* ed *m* da una parte, ed *r* e *c* dall' altra. I due primi sono deturpati da molti e gravissimi errori di senso. Il cod. *a* fu, con molta probabilità, esemplato da copista toscano: mentre però, sotto questo rispetto, si raccomanda alla nostra attenzione, essendo probabile che meglio abbia conservato le forme genuine dell' Autore, presenta, e in larghissima copia, altri fatti che lo rendono meno commendevole: come sarebbero l' inserzione viziosa dell' *i* dopo *gn* davanti *a, e, o,* p. e. in *ingegniandoci, campagnia, segnio,* ecc.; lo scempiamento del *v* in *avenire, avicinarsi* ecc.; le desinenze — *aremo,* — *aranno* ecc. nei futuri e condizionali della prima coniugazione; per non dire di certe deformità, come *andasserono, abitasserono, procedesserono,* ecc. D' altra parte, il colorito veramente toscano che presenta questo codice, ci parve in alcuni particolari alquanto esagerato, tanto da farci nascere il sospetto che l' amanuense avesse caricato la tinta trovata nell' originale. Il codice *m*, sebbene per antichità molto rispettabile, trascorre spesse volte ad alterare la parola genuina [3], qualche volta ad ammodernare [4], spessissimo a riordinare i costrutti, togliendo specialmente certi iperbati piaciuti all' Autore, per ridurli ad una sintassi piana e regolarissima [5]: e per

(1) Cfr. Favaro, *Galileo Galilei e lo Studio di Padova.* Vol. I, pag. 162, 200; Vol. II, pag. 185-186.

(2) Cfr. Favaro, *Sulla autenticità* ecc., pag. 64-65.

(3) P. e., il solo cod. *m* legge a pag. 215, lin. 15-16, « addurremo la sua sostanza », e a lin. 12 « ci dimostra eguale »; a pag. 216, lin. 18 « grandissime apparirìano le lunghezze », e a lin. 32 « si rivolga il che »; ecc.

(4) P. e., sostituisce spesso *il* a *lo* davanti a consonante (*lo qual,* ecc.)

(5) P. e., a pag. 212, lin. 26-27 « doveremo assignare grandissima distinzione »; a pag. 213, lin. 1

tali motivi non merita alcuna fede. Il codice *r* dà spesso buona lezione dove *a* ed *m* sono guasti, ma in altri luoghi si perde in istrani guazzabugli. Alcune forme dialettali, che vi si notano, inducono ad attribuirlo a copista romano; e sappiamo invero che il Nicolosi, a cui abbiamo visto che appartenne, dimorò a lungo in Roma. Assai più corretto degli altri è il codice *c*, anche se in qualche luogo abbia esso pure bisogno dell' opera critica: e mentre non presenta le arbitrarie mutazioni di *m*, ed è di età più antica che *r*, la tinta dialettale veneta, data qui al Trattato per opera del copista, è così leggera e superficiale che facilmente si può detergere. Poichè, dunque, quello che ci ispirava maggior fiducia era il codice *c*, lo abbiamo preso a fondamento del nostro testo; e soprattutto con la sua scorta abbiamo potuto correggere molti e gravissimi errori che correvano nelle stampe precedenti [1], come potrà facilmente avvertire chi con queste vorrà confrontare la nostra: il medesimo codice *c* abbiamo seguito poi, e ben s' intende con le solite cautele ed eccezioni [2], anche per quel che risguarda le forme linguistiche e l'ortografia [3], preferendolo dopo qualche esitazione ad *a*, la cui toscanità, come sopra dicemmo, ci sembrò alquanto sospetta.

Registrammo poi, conforme al nostro costume, le più notabili varietà degli altri codici; non avvertendo però mai, sebbene fossero in istampe precedenti, le gravi differenze del codice *m*, persuasi e, possiamo dire, sicuri, come eravamo, che non sia da attribuir loro altra origine all' infuori dell' arbitrio del copista. E delle varietà offerte dalle stampe neppure ci occorse di tenere alcun conto: chè l' edizione principe, romana del 1656, la quale fa menzione di un manoscritto ch' era appresso « il Sig. Scipione Santronchet » [4], mostra d' essere stata condotta sopra un codice assai affine ad *r*, il quale *r* sospettammo essere scritto a Roma ed in quelli anni medesimi; e nella raccolta Padovana delle Opere [5], che fu la prima ad accoglier la *Sfera*, questa fu ristampata sul codice *m*, venendo però alterate alcune forme, o per arbitrio dell' editore, o per errori di lettura a cui il carattere, punto facile, del codice potè dar origine; e l' ultima

« queste due parti principali de l'universo »; a pag. 216, lin. 22, « evidenza del moto possiamo » (dove dopo « evidenza » si legge, cancellato, « possiamo »); ecc.

[1] Qualche volta, come negli altri Trattati, ci fu d' uopo anche in questo emendare la lezione errata di tutt' e quattro i manoscritti. Citeremo a questo proposito il passo di pag. 217, lin. 19, dove non dubitammo di correggere « medesima osservazione » di tutti i codici, in « medesima oscurazione »; correzione richiesta dal senso, e confortata dallo scambio che anche in altri passi (p. e. a pag. 221, lin. 20) i codici fanno delle voci *oscurazione* ed *osservazione*.

[2] Non abbiamo, p. e., seguito il cod. *c* in certi casi in cui sostituisce (e talora, insieme con lui, anco i suoi fratelli) il futuro, specialmente nella prima persona del plurale (*potremo, potremmo*), al condizionale presente, o viceversa. Sebbene in qualche passo tale sostituzione sembrasse non assurda, tuttavia, studiando i vari luoghi comparativamente, ci siamo persuasi che dipendeva da solo vizio di grafia, e però non ne abbiamo tenuto mai conto.

[3] Rispettammo, conforme al nostro istituto, l' alternarsi di *ecclissi* e *ecclisse*, e la varietà del genere in questa voce. Mentre poi il cod. *c* dà costantemente *ecclissi* ed *ecclittica*, negli altri codici si incontrano anche *eclissi* ed *eclittica*. Noteremo ancora, per la storia di tali voci della scienza, che in luogo di *zenit*, costante (meno la prima volta, che è *zenith*) in *c*, altri codici leggono spesso *zenitte*.

[4] Avvertimento di *Buonardo Savi al Lettore*, premesso alla edizione.

[5] Tomo II, pag. 514-541.

edizione Fiorentina riprodusse la Padovana, variandola in questo o quel luogo col riscontro del codice *a*.

Stabilendo il nostro testo sul codice *c*, abbiamo su di esso riprodotto anche la Tavola dei climi, con voci latine. Questa, sebbene da quanto è esposto nel capitolo che la precede, sia assolutamente richiesta, manca negli altri tre codici, alcuno de' quali lascia in sua vece uno spazio bianco; è poi con voci italiane nell' edizione principe: ma ci attenemmo anco in questo particolare, con maggior fiducia al codice. Non abbiamo tuttavia dato luogo, per seguire il codice, ad una seconda Tavola, che pure vi si trova, dei sette climi di Tolomeo; sembrandoci questa un' aggiunta erudita, ma non necessaria, nè in armonia col capitolo dell' opera in cui si parla de' climi, e nel quale soltanto l' altra tavola, e questa in termini molto particolareggiati, viene annunziata.

Nel Trattato della Sfera, che più propriamente chiameremo Cosmografia, prima, sì come in tutte l' altre scienze, si deve avvertire il suo suggetto, ed in oltre toccare qualche cosa dell'ordine e metodo da osservarsi in esso.

Diciamo dunque, il suggetto della cosmografia essere il mondo, o vogliamo dire l' universo, come dalla voce stessa, che altro non importa che *descrizione del mondo,* ci viene disegnato. Avvertendo però, che delle cose, che intorno ad esso mondo possono esser considerate, una parte solamente appartiene al cosmografo; e questa è la specu-
10 lazione intorno al numero e distribuzione delle parti d' esso mondo, intorno alla figura, grandezza e distanza d' esse, e, più che nel resto, intorno a i moti loro; lasciando la considerazione della sostanza e delle qualità delle medesime parti al filosofo naturale.

Quanto al metodo, costuma il cosmografo procedere nelle sue speculazioni con quattro mezzi: il primo de' quali contiene l' apparenze, dette altrimenti fenomeni; e queste altro non sono che l' osservazioni sensate, le quali tutto 'l giorno vediamo, come, per essempio, nascere

Il cod. *m* reca, sopra uno dei fogli bianchi che precedono il Trattato, e della mano stessa che ha esemplato l'opera, il titolo: *Sfera dell' Ecc.mo S.r Galileo Galilei, Matematico di Padova;* e, in capo alla scrittura: *Trattato della Sfera, o Cosmografia, di Galileo Galilei, Matematico del Studio di Padova.* — Il cod. *r* ha, sopra un foglio bianco, d'altra mano da quella del testo: *Sfera di Galileo Galilei.* — Il cod. *a* porta, sul *tergo* del foglio di guardia, le parole (di mano diversa da quella che esemplò il testo): *Scritti sopra la Sfera del Sig.r Galileo Galilei, Matematico in Padova.* — Il cod. *c* porta, sopra un cartellino incollato sul cartone, di scrittura del secolo XVII: *Principia Astronomiae Galilaei de Galilaeis;* e questo titolo è ripetuto sul *verso* del cartone, di mano di Giovanni Broscio: sulla prima carta poi si legge: *Traditiones super principia Astronomiae Domini Galilei de Galileis, Nobilis Florentini, Eccellentissimi Mathemaci* (sic) *et Professoris Accademiae Pataviensis.*

9. *questo è,* c —

e tramontar le stelle, oscurarsi ora il sole or la luna, e questa medesima dimostrarcisi ora con corna, ora mezza, or tonda, ed or del tutto stare ascosa, moversi i pianeti di moti tra loro diversi, e molte altre tali apparenze. Sono nel secondo loco l'ippotesi: e queste altro non sono che alcune supposizioni appartenenti alla struttura de gli orbi celesti, e tali che rispondino all' apparenze; come sarà quando, scorti da quello che ci apparisce, supporremo il cielo essere sferico, muoversi circolarmente, participare di moti diversi, la terra essere stabile, situata nel centro. Seguono poi, nel terzo luogo, le dimostrazioni geometriche; con le quali, per le proprietà de' cerchi e delle linee rette, si dimostrano i particolari accidenti, che all' ippotesi conseguiscono. E finalmente, quello che per le linee s'è dimostrato, con operazioni aritmetiche calculando, si riduce e distribuisce in tavole, dalle quali senza fatica possiamo poi ad ogni nostro beneplacito ritrovare la disposizione de' corpi celesti ad ogni momento di tempo. E perchè siamo nei primi principii di questa scienza, lasciando da parte ora i calcoli e le dimostrazioni più difficili, ci occuperemo solamente circa l' ippotesi, ingegnandoci di confermarle e stabilirle con l' apparenze.

Pigliando dunque il nostro totale soggetto, ciò è il mondo, cominciamo primamente a distinguerlo nelle sue parti: le quali principalmente troviamo esser due, tra di loro molto diverse e quasi contrarie. Perciò che s'è vero che l'intelletto nostro sia guidato alla cognizione delle sostanze per mezzo de gli accidenti, noi troveremo nelle parti dell' universo notabil differenza, presa dalla diversità de gli accidenti principalissimi: poi che se noi considereremo la diversità tra 'l moto retto e 'l circolare, de i quali questo è infinito, grandissima distinzione doveremo assegnare tra quelle parti dell' universo che eternamente vanno a torno, e queste che non possono, se non per breve tempo, muoversi per dritta linea: e perciò diremo, la parte elementare essere totalmente diversa dalla celeste, essendo di quella il moto retto, e di questa circolare; e tanto più, venendo tal diversità confermata dal veder noi esser gli elementi supposti a continue mutazioni, alterazioni, generazioni e corruzioni, restando la parte celeste ingenerabile, incorruttibile, inalterabile, ed insomma impassibile d' ogni altra mutazione, eccetto che del moto locale circolare.

19-20. *cominciaremo,* a, m, r — 28. *a torno a queste,* c, a, m, r — 31. *questa il circolare* (*il* è aggiunta interlineare), m —

Per lo che assegneremo dell' universo queste due parti principali, ciò è la regione celeste, e l' altra elementare; e questa, suddividendola, verrà distinta in quattro parti, delle quali due averanno il moto retto verso 'l centro, e l'altre verso la circonferenza. Il numero delle quali ci viene non meno dal senso scoperto, che dalla ragione confirmato; vedendo la terra gravissima giacer sotto l' acqua, ed ambedue esser circondate dall' aria, sopra la quale doviamo credere essere l'elemento del fuoco, sì perchè vediamo molte essalazioni tenui e sottili salire in alto per l'aria, sì perchè sopra essa appariscono molte impressioni ignee, come di stelle cadenti, crinite e barbate; come ancora per le combinazioni delle quattro prime qualità, perchè se dal freddo e secco vien constituita la terra, dal freddo ed umido l' acqua, e l' aria dal caldo ed umido, doviamo credere esser un altro corpo tale, costituito dal caldo e secco; e questo non sarà altro ch' il fuoco.

E circa la distribuzione di questi quattro elementi, veggiamo i più gravi esser circondati da i men gravi, ma non però la terra esser del tutto immersa nell'acqua; di che diremo essere causa l' asprezza e disugualità della superficie terrestre, nella quale essendo molte preminenze di monti ed altre parti rilevate, e molte concavità di valli e luoghi bassi, ed essendo piccolissima in proporzione della terra la mole dell' acqua, sono solamente inondate le parti basse, restando discoperte le più alte; e ciò farsi per salvezza de gli animali terrestri.

Poi che s' è distinta la regione elementare nelle sue parti, resta che distinguiamo ancora la celeste, investigando il numero e l' ordine degli orbi. Per il che fare, prima doviamo supporre, insieme con tutti i filosofi ed astronomi, non potere uno stesso corpo semplice aver più di un sol moto, proprio e naturale. Secondariamente supponiamo, le stelle esser fisse ne' proprii orbi, al moto de' quali esse vengono portate, di maniera che non possino per loro stesse andar nel proprio orbe vagando, a guisa d' uccelli per aria. Fatte queste due supposizioni, tanti per necessità diremo esser gli orbi celesti, quanti sono i movimenti diversi che nelle stelle appariscono: di maniera che, se in tutta la moltitudine delle stelle non apparisse altro movimento che questo diurno da oriente a occidente, un solo orbe saria stato bastante, il quale tutte insieme le portasse; ma perchè, osservando esqui-

3. *parti ineguali delle,* a, m, r — 13-14. *non doviamo .... secco? e,* a, m, r — 15. *distribuzione e disposizione,* m, r — 18-19. *prominentie,* r; *priminenze,* a — 32. *movimenti sì diversi,* c —

sitamente tutta la moltitudine delle stelle, se ne veggono cinque, ed oltr' ad esse il sole e la luna, che non servano e mantengono il medesimo sito rispetto all' altre, ma vanno in diverse parti vagando, quindi è, che non in uno solo orbe si devono constituire, ma assegnare tanti, quanti sono i moti che appariscono. Ed acciò che meglio s'intenda quanto si dice, daremo un essempio d' una delle più facili osservazioni: e sarà, che se noi questa sera osserveremo il sito, verbi gratia, della luna, la quale, poniamo caso, ci apparisce vicina al Cuor di Leone, tornando diman da sera a riguardarla, la vederemo essersi dalla detta stella slontanata verso le parti orientali; adunque non può la luna esser fissa nel medesimo orbe che la già detta stella. E parimente, osservando il sito presente, verbi gratia, di Giove, e tornando a rimirarlo fra un mese o due, lo troveremo, non più appresso alle medesime stelle fisse, ma in altro luogo esser situato; dal che si conchiude, ancor esso esser portato da un orbe particolare. Ed ancor che non si possa il sole in tal guisa osservare, non apparendo egli in compagnia dell' altre stelle, nulladimeno s' è osservato muoversi ancor esso di moto proprio. Perciò che se, verbi gratia, questa sera noi, poco doppo il tramontar del sole, osserveremo qualche stella fissa, che nasca in oriente, troveremo, tra 15 o 20 dì, la medesima nel tramontare del sole non pure esser nata, ma assai alta; il che di necessità argomenta, essersi l' intervallo fra essa ed il sole diminuito, e, per conseguenza, il sole aver moto proprio ed orbe particolare.

E perchè con le medesime osservazioni si comprende, ciascuna di queste stelle vaganti non solamente aver moto diverso da quello dell' altra moltitudine, ma ancora tra di loro esser differenti; quindi è che per necessità si sono posti otto orbi: uno, ciò è, per tutte le stelle che non mutano sito tra di loro, e perciò sono dette *fisse;* ed altri sette per quelle che vanno di moti proprii vagando, e perciò vengono dette *pianeti.*

Ma osservando ancora più esquisitamente gli astronomi li moti celesti, dalle apparenze, che più a basso dichiareremo, sono venuti in opinione doversi sopra l' ottavo orbe aggiungere ancora il nono, ed altri anco il decimo.

Questo è quanto al numero de gli orbi celesti: resta che dichiariamo l'ordine. Il quale è stato investigato, oltre all' altre cause, dalla

10. *lontanata,* a, r — 35-36. *dichiariamo dell'ordine,* a, m, r —

maggiore o minore velocità de i moti proprii de' pianeti; in guisa che siano più a noi propinqui quelli, de' quali li moti sono più veloci, già che così vengono a descrivere minori cerchi, e meno ad esser impediti dall' universal moto diurno. E per queste ragioni, la Luna è vicinissima a noi; sopra essa stimasi esser Mercurio, poi Venere, quindi il Sole, poi Marte, Giove e Saturno. Ed oltre a ciò, evidenti argumenti della propinquità della luna sono l' arrivare ad essa l' ombra della terra, e non ad altra stella, ed il veder lei occultare il sole ed altre stelle, nel passargli sotto.

10 CHE IL CIELO SIA SFERICO E SI MUOVA CIRCOLARMENTE.

Avendo distribuita la regione celeste nelle sue parti, è ragionevol cosa che speculiamo la sua figura ed il suo movimento, adducendo le ragioni, dalle quali indotti gli astrologi e filosofi hanno affirmato, la figura del cielo essere sferica, ed il suo movimento circolare.

E per la prima ragione della sfericità del cielo addurremo, esser la sua sostanza omogenea e similiare; per il che dovemo credere, la sua figura esser tale, che a similiari corpi convenga: ma fra tutte le figure solide, la sola sfera ha le sue parti tutte nel medesimo modo disposte, e contenute da superficie in ogni sua parte egualmente in-
20 clinata: adunque doviamo dire, tal figura molto ben convenirsi alli corpi omogenei. Imperò che a chi volesse dire, la figura celeste essere altra che sferica, come, verbi gratia, cuba, o vero ovale, potremo addomandare la causa, perchè alcune parti del cielo si figurino ad angoli, altre in superficie piane, o vero perchè queste parti s' incurvino molto, e quelle poco; nè potendo simili diversi accidenti procedere se non da diversità fra le parti celesti, ciò saria contro alla supposizione conceduta da ciascheduno, che le parti del cielo sono tutte dell' istessa essenza e natura.

La seconda ragione vien presa dalla capacità della figura sferica:
30 essendo che, come ben dimostrano i geometri, di tutti i corpi solidi compresi sotto eguali superficie (che perciò si dicono isoperimetri), lo sferico è il maggiore, e più capace di tutti; adunque simile figura è molto accommodata a quei corpi, che devono in sè contenere altri, qual è il corpo celeste.

16. *similare,* m, r — *doveremo,* m; *doviamo,* r — 17. *similari,* a, m, r — 24. *altre superficie,* r —

Si confermerà questo medesimo dalla qualità del moto, dopo che l'averemo provato esser circolare. In confirmazione della quale conclusione, per prima ragione assegneremo quel che ci apparisce circa 'l nascere e tramontare delle stelle, vedendo noi come, ed in oriente, ed in occidente, e nel mezo cielo, ci appariscono della medesima grandezza: segno evidente, ritrovarsi sempre in egual distanza da noi; il che non potria essere, quando la progression loro da oriente in occidente fusse per altre linee che circolari. Secondariamente comprendiamo l' istesso dalla uniformità del moto apparente: il qual moto se fusse, verbi gratia, per linea retta, in quelle parti che fussero propinque 10 alla perpendicolare tiratavi sopra dall'occhio, il moto apparirà veloce: ma noi veggiamo ch' il moto apparente delle stelle ci mostra eguale velocità in ogni sua parte: adunque doviamo concludere esser lui circolare. Nè meno arguisce questo medesimo, il dimostrarcisi le celesti constellazioni con la medesima configurazione e disposizione delle sue stelle in oriente, in occidente, e nel mezzo del cielo: chè quando dette stelle procedessero dall'orto all'occaso rettamente, essendo sopr'il nostro capo, grandissime pareriano le lunghezze da oriente a occidente tra l'una e l'altra stella; e quanto più andassero verso l'occidente o fussero verso il termine orientale, appareriano le medesime distanze 20 picciole: il che non seguendo, argumenta indubitatamente il moto loro esser circolare. E più sensata evidenza possiamo del moto pigliare da queste stelle constituite verso la tramontana, delle quali, perchè mai non tramontano, possiamo osservare l' intere revoluzioni; quali non troveremo essere altrimenti che circolari, potendo noi molto facilmente constituire un traguardo mobile, col quale potiamo andare accompagnando e seguitando il movimento loro. Se dunque i moti celesti sono circolari, ragionevol è, che la sua figura sia sferica, come quella che a tal specie di moto è molto accomodata. E tanto più si deve ciò credere, quanto che molti sono i moti celesti, e verso diverse parti; 30 dal che siamo astretti a porre diversi orbi, dei quali l' uno dentro l' altro verso diverse parti si volga: il che saria impossibile che fusse, quando le figure de i cieli non fussero sferiche.

5. *apparischino,* a — 9. *dalla conformità,* r — 11. *più veloce,* r — 15. *constellazioni della medesima,* a, m, r — 23-24. *mai tramontano,* a, m, r — 31. *dal (da,* a) *che indotti siamo,* a, m, r —

CHE LA TERRA INSIEME CON L'ACQUA CONSTITUISCONO UN GLOBO PERFETTO.

Notisi, che quando diciamo, la terra insieme con l'acqua constituisce una perfetta sfera, non si deve intendere di quella esquisita perfezione matematica, perchè questo è falso, essendo che nella superficie della terra sono molte preminenze e concavità, le quali però, paragonate con l' universal grandezza di tutto 'l globo, sono quasi che insensibili; e perciò dichiamo, la terra esser sferica in quanto al senso, ma non in quanto al securo giudizio matematico. Ed in confirmazione di questa conclusione, prima è da notare, che niun altro corpo, eccetto lo sferico, è circolarmente rotondo per tutti i versi; sì che quando averemo dimostrato, la superficie della terra, e da oriente all' occidente, e da mezogiorno a tramontana, circolarmente piegarsi, potremo senza dubbio affermare lei esser di figura sferica.

E che l' estensione della superficie terrestre da oriente in occidente sia circolare, lo dimostra apertamente quello che nella diversità de i tempi delle osservazioni delli ecclissi lunari accade. Perciò che, se noi ricorreremo alle memorie lasciate da diversi osservatori delli medesimi ecclissi, troveremo, da quelli che erano più verso oriente esser la medesima oscurazione stata osservata a ora più tarda: segno evidente, come ad esso, prima che all'altro più occidentale, era tramontato il sole. E perchè il tramontare ed ascondersi il sole, altro non è che l' occultarsi sotto l' estrema superficie della terra da noi veduta, bisogna che per necessità confessiamo non esser piana: perchè nell' istesso momento di tempo s' occulterebbe il sole a quelli che abitassero l' estremo oriente, ed a quelli dell'ultimo occidente; e così il nostro ecclisse, osservato da quelli e da questi, saria stato notato alla medesima ora di notte: il che essendo falso, ci necessita a dire, la superficie della terra incurvarsi dall' oriente all' occidente. E che tal curvità sia circulare, e non d' altra sorte, ci viene confirmato dal rispondere le diversità de i tempi circa l' osservazioni alle distanze de i luoghi, più e meno orientali, nelle quali tali osservazioni sono fatte: perciò che se la terra non s' andasse inarcando in tutte le sue parti egualmente, in quelli luoghi dove fusse più curva, pari distanza tra due siti cagionerebbe maggior anticipazione di tempo, ch' altra

5. *prominentie,* r — 19. *medesima osservazione,* c, a, m, r — 32. *s'andasse incurvando,* m —

eguale distanza in quelle parti dove la terra s' incurvasse meno; ma essendo ciò falso, si deve dire, tale curvità esser per tutto eguale, e per ciò circolare.

E che tale sia ancora da mezo giorno verso tramontana, lo conferma lo scoprimento ed occultamento delle parti del cielo, che si fa nel procedere da mezo giorno verso settentrione. Essendo che, se camineremo verso austro, comincieremo a scoprire delle stelle meridionali, dalli abitatori più verso tramontana non vedute, e, per l'opposito, si comincieranno ad ascondere e tramontare alcune delle stelle verso tramontana, che alli più settentrionali appariscono perpetuamente: il quale effetto non avverria, se la terra per questo verso fusse piana; ma procedendo noi verso l' una o l' altra parte sopra a tale planizie, continuamente vedremo le medesime stelle. E perchè questo scoprimento ed ascondimento, maggiore e minore, si fa proporzionato a gl' intervalli de i luoghi, l' uno più dell' altro meridionale, si conchiude, come anco di sopra si disse, tal curvità esser circolare. Dal che si raccoglie, la terra aver figura sferica.

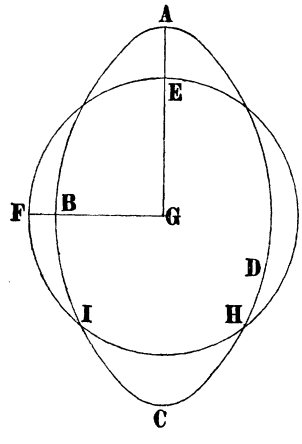
Questa ragione fin qui addotta è commune alla terra ed all'acqua: e questa che addurremo, sarà più propria dell' acqua. La cui superficie essere sferica, ci viene dimostrato da questo: che navigando verso il lito, dove siano edifizii alti e bassi, prima si cominciano da lontano a discernere le sommità delle torri più alte, quindi a poco a poco, avvicinandosi, si scuoprono le parti più basse, parendo in certo modo che tali fabriche nascendo sorghino fuor dell' acqua; il qual accidente non avverrebbe, quando la superficie dell' acqua si distendesse in piano, ma da tutti i luoghi onde si discernessero le torri più sottili ed alte, meglio si scopririano li edificii più larghi e bassi. E di questo medesimo vera e bella confirmazione abbiamo, quando, essendo lontani dal lito, sì che non veggiamo terra, ci scopriamo a torno a torno quasi una campagna d' acqua in forma circolare, nel cui centro a noi pare esser constituiti; nè perchè navighiamo verso la circonferenza di tale spazio, ci accade però mai di pervenirvi, anzi quante volte mutiamo luogo, tante ci troviamo constituiti nel centro d' un simil cerchio: il che è impossibil cosa che potesse accadere, quando la superficie dell' acqua fusse d'altra figura che sferica.

Per la terza ragione metteremo quello, che nelle ecclissi lunari ap-

14. *o minore,* a, r — 33. *troviamo sempre constituiti,* a, m, r —

pare. Perchè, come diffusamente a suo luogo dichiareremo, non essendo altro l' ecclissi ch' una immersione del corpo lunare nell' ombra della terra, se osserveremo l' entrare e l' uscire della luna in tal ombra, vederemo lei esser dalla detta ombra tagliata in arco, e ciò avvenire in tutti gli ecclissi fatti tanto in oriente quanto nelle parti occidentali o del mezo cielo, ed oscurando la luna o tutta, o una parte verso mezo giorno, o verso tramontana: le quali cose argomentano necessariamente, l' ombra della terra stampare, per così dire, un cerchio oscuro nel cielo della luna: e perchè niun' altra figura corporea, essendo illuminata ora da questa parte ora da quella ed ora da quell' altra, può in una superficie opposta imprimere sempre l' ombra circolare, altro che la figura sferica, però senza dubbio alcuno doviamo affermare, la mole composta dell' acqua e della terra essere sferica.

E quando volessimo anco con dimostrazione geometrica provare, la superficie dell' acqua essere sferica, lo potremo commodamente fare, pigliando per axioma e principio verissimo, l' acqua, come corpo grave e fluido, scorrere, non essendo impedita o ritenuta, nelle parti più basse; definendo ancora, tali parti più basse esser quelle, che più s' avvicinano al centro. Quando adunque alcuno ci negasse la superficie dell' acqua essere sferica, abbia, se esser può, altra figura, qualunque esser si voglia; e sia, per essempio, la figura ABCD, intorno al centro G, circa al quale imaginiamoci esser descritta la figura sferica EFIH, di mole eguale all' altra. Adunque è manifesto, della prima figura parte essere fuora della sfera, e parte dentro; sia dunque verso le parti esteriori prodotta la linea GEA, e verso l' interiori GBF: e perchè le linee GE eGF, andando dal centro alla circumferenza, sono eguali, sarà la linea GA molto maggiore della GB, e perciò le parti verso EA saranno più lontane dal centro, e, per conseguenza, più alte, che se fussero verso BF. Ma avendo noi supposto, come, non essendo l' acqua impedita, scorre alle parti più basse, adunque le parti poste verso EA



6. *e del mezzo,* a — 11. *esprimere,* c; *comprimere,* r — 18. *fluvido,* a; *fluvido* corretto in *fluido,* m — 26-27. *esserne,* a, m, r — 34-35. *non essendo l' acqua impedita scorre a' luoghi più bassi, le parti dell' acqua verso EA,* r; *non essendo dell' acqua verso EA,* a, m —

non resteranno, ma caleranno nel luogo FB, come più basso e vicino al centro al quale tendono le cose gravi.

CHE LA TERRA SIA CONSTITUITA NEL CENTRO DELLA SFERA CELESTE.

Molte ed efficaci ragioni si potriano addurre per confirmazione di questa conclusione: delle quali n'addurremo quelle, che più facilmente si potranno in questi principii comprendere.

E prima diremo, che se la terra non fusse constituita nel centro, adunque, o vero saria più vicina al nostro oriente che all' occidente, o per l' opposito; o vero s' inalzeria avvicinandosi verso la parte del cielo che ci è sopr' il capo, o, per lo contrario, si sbasserebbe verso la parte opposta; o vero saria posta più verso settentrione, o vero al mezo dì: ma niuna di queste costituzioni si può imaginare senza qualche repugnanza: adunque il centro solamente può esser suo sito accommodato.

Quanto alla prima posizione, che si accosti più verso l' oriente o verso l' occidente, contraria l' apparirci il sole, la luna e l' altre stelle della medesima grandezza nel nascere e nel tramontare; il che non avverria, se l' orto più che l' occaso, o questo più di quello, a noi fusse vicino. In oltre, se la terra non fussi in pari distanza fra l' oriente e l' occidente, l' intervalli del nascere d' una stella all' arrivare al mezo dì, e di qui all' occidente, non sariano eguali; ma in tempo più breve passeria l' arco tra 'l meridiano e l' altro termine più vicino interposto.

La seconda posizione viene distrutta, perchè, se la terra s' inalzasse più verso la parte del cielo a noi sopraposta, non potremmo vedere se non meno che la metà del cielo, e maggior parte ne vedremmo, quando, per l' opposito, la terra si sbassasse; il che repugna totalmente all' esperienza, essendo che la metà del cielo è da noi continuamente veduta. Di che ci possiamo certificare osservando due stelle diametralmente opposte, delle quali una nasca nell' istesso momento che l' altra tramonta. Per ciò che, se l' arco del cielo apparente, traposto tra l' orientale stella e l' occidentale, fusse minore o maggiore di mezo cerchio, quando essa orientale fusse nell' occaso, l' altra, o non saria ancora ritornata nell' oriente, o vero ci saria pervenuta inanzi; il che

1. *non staranno ma,* r; *non saranno ma,* a, m — 10. *si abbasserebbe,* m, r — 34. *o vero si saria,* a; *o vero saria,* c, m —

repugna all' osservazioni, le quali ci dimostrano, come di tali stelle diametralmente opposte, gli orti e gli occasi si fanno alternamente nell' istesso momento di tempo: certo argomento, l' arco sopra terra tra le dette stelle intermedio, essere uguale all' arco sotto terra.

Alla terza posizione repugna un' apparenza presa dalle ombre di tutti i corpi perpendicolarmente eretti sopra 'l piano della terra. Perciò che, quando la terra fusse più verso l' uno che l' altro polo, nel tempo dell' equinozio, quando il sole si trova egualmente distante da i poli, l' ombre de i detti corpi matutine, prodotte nello spuntar del 10 sole, non anderiano per linea dritta verso quel punto, dove la sera il sole tramonta: di modo che nè l' ombra vespertina risguarderia il nascere matutino, nè esse due ombre constituirebbono una linea dritta, ma formeriano angolo nella base dello stile o altra cosa piantata in terra.

Adunque, poi che tutte quest' altre posizioni ricevono manifeste contrarietà, doviamo conchiudere la terra esser nel centro situata.

Si confermerà il medesimo con un' altra molto bella osservazione presa dalle ecclissi lunari. Perciò che se si osserverà il tempo dell' ecclisse lunare, ed il sito di essa luna in tal tempo, si troverà lei esser 20 sempre per diametro opposta al sole; ed essendo di tale oscurazione cagione l'interposizione della terra, adunque in tutti gli ecclissi lunari, fatti in qualsivoglia parte del cielo, la terra si troverà linealmente interposta tra 'l sole e la luna; ed occorrendo, come si è detto, tali ecclissi in diverse parti del cielo, bisogna per necessità che confessiamo, la terra ritrovarsi in diversi diametri, ma diversi diametri non hanno di commune altro ch' il centro, nè altro punto che il centro è in diversi diametri; adunque la terra in esso centro è situata.

CHE LA TERRA SIA D' INSENSIBIL GRANDEZZA IN COMPARAZIONE DEL CIELO.

Esser di mole insensibile il globo terrestre paragonato col cielo, 30 lo dimostrano due delle ragioni, con le quali di sopra s' è provato, la terra esser constituita nel centro.

La prima è, che se la terra fusse di notabil grandezza rispetto alla sfera stellata, noi non potremmo vedere la metà del cielo, ma parte

16. *doveriano conchiudere,* c, a; *si deve concludere,* m — 22. *linearmente,* r — 26. *commune a loro ch' il,* c, a; *a loro* corretto in *altro,* m —

sensibilmente minore; perchè la superficie, che divide il cielo in due parti uguali, bisogna che passi precisamente per lo centro: ma la nostra superficie, che distingue la parte del cielo apparente dall'occulta, passa per la superficie della terra: adunque, non passando per lo centro, bisogna per necessità che la parte del cielo da noi veduta sia meno che la metà quel tanto, che importa il semidiametro della terra: ma già ch' il senso, nè per sè stesso, nè per l' osservazione più esatta di qualche instrumento, può accorgersi di veder meno che la metà del cielo, adunque bisogna che tal distanza tra l'occhio nostro e 'l centro della terra sia di niuna considerazione, rispetto al cielo, e, 10 per conseguenza, che, alla medesima proporzione, la terra sia come insensibile.

La seconda ragione è che, se la terra avesse notabil grandezza, le stelle non ci apparirebbono da tutte le parti della terra ugualmente grandi: ma, per essempio, partendosi di qua, e caminando verso mezogiorno, le stelle verso la tramontana apparirebbono sempre minori; ed, oltre a ciò, stando noi nell' istesso luogo, le stelle medesime nell' oriente e nell' occidente ci apparirebbono più piccole, per esser più lontane, che nel mezzo del cielo: il che si vede esser falso.

Terzo, confermasi la medesima verità dal veder noi, che tutti gli 20 instrumenti astronomici, come sariano le armille, le sfere, li astrolabi, i quadranti, e parimente li orologi solari, sono fabricati con l' istessa teorica, che se avessero ad essere adoperati nel centro del cielo, e la punta dello gnomone esser constituita nel vero centro del mondo. Adunque, se fussero posti in uso in sito notabilmente da detto centro lontano, senza dubbio alcuno l' apparenze con essi osservate risponderebbono tutte falsamente: ma già che tal falsità non apparisce, e pure non nel centro esquisito, ma nella superficie della terra si applicano all' esperienza, adunque la distanza della superficie della terra al centro, e, per conseguenza, tutta la mole di essa terra, non è degna 30 di considerazione in proporzione del cielo.

Quarto, finalmente, essendo con dimostrazioni certissime provato, il sole essere circa cento e settanta volte maggiore della terra, e vedendo poi alcune stelle fisse, che agguagliano la centesima parte del sole, per quanto appare all' occhio, ma, per esser lontanissime, si deve

7. *nè con l' osservazione,* m, r — 23-24. *e che la punta dello gnomone dovesse esser,* r — 24. *gnomoste,* c, m; *gniomaste,* a —

credere che siano molto maggiori di questo che si è detto; di maniera che non si può dubitare, molte e forse tutte le stelle fisse esser, ciascuna da per sè, maggiore di tutta la terra, e nulla di meno ogn'una di dette stelle in comparazione di tutt'il cielo è quasi ch'un punto; adunque non sarà irragionevole il porre, la terra ancora aver insensibil mole rispetto alla grandezza celeste.

CHE LA TERRA STIA IMMOBILE.

La presente questione è degna di considerazione, essendo che non sono mancati grandissimi filosofi e matematici, i quali, stimando la
10 terra essere una stella, l'hanno fatta mobile. Nulladimeno, seguitando noi il parere d'Aristotele e di Tolomeo, addurremo quelle ragioni, per le quali si possa credere, lei essere totalmente stabile.

E prima, essendo che d'un corpo semplice non può esser naturale altro che un moto semplice, essendo tale la terra, bisognerà che per necessità (se deve muoversi) si muova di moto semplice: ed essendo ch'i moti semplici sono solamente il retto ed il circolare, adunque, se la terra si moverà, o vero anderà intorno, o vero per linea retta. Ma rettamente non si può movere: perciò che, non essendo i moti retti semplici altri che due, ciò è uno verso il centro
20 e l'altro verso la circonferenza, ed avendo noi di sopra provato la terra esser di già constituita nel centro, adunque verso esso non si può muovere; e maggior assurdo saria di chi dicesse, lei muoversi verso la circonferenza, vedendo noi per esperienza, il moto in alto esser delle cose leggieri, e non delle gravissime, quale è la terra. Adunque, da quanto s'è detto vien esclusa la terra da i moti retti; e ciò si deve ammettere tanto più facilmente, quanto che niuno ha mai detto in contrario.

Ma che lei possa muoversi circolarmente, ha più del verisimile, e perciò da alcuni è stato creduto; mossi principalmente dal parer loro
30 cosa quasi impossibile, che tutto l'universo, eccetto la terra, dia una rivoluzione da oriente in occidente, tornando in oriente, dentro allo spazio di 24 ore: e però hanno creduto, che più presto la terra, dentro a tal tempo, dia una volta da ponente verso levante. Considerando Tolomeo questa oppinione, per distruggerla argomenta in questa guisa.

5. *non saria,* c, a — 7. *sia,* r — 19. *altro che due,* m — 24. *leggiere,* c — 29-32. *creduto (mossi.... 24 ore) che più presto,* c — 31-32. *oriente in spazio,* c —

Se noi, insieme con la terra, ci movessimo verso oriente con tanta velocità, ne seguiteria, che tutte l'altre cose, dalla terra disgiunte e separate, apparissero muoversi con altrettanta velocità verso occidente; e così gli uccelli e le nubi pendenti in aria, non potendo seguitare il moto della terra, resteriano verso la parte occidentale. Le cose parimente, le quali da luoghi eminenti si lasciassero cascar al basso, come, verbi gratia, una pietra dalla sommità d' una torre, non cascheria mai alla radice d' essa torre; perchè nel tempo ch' il sasso, venendo al basso perpendicolarmente, fosse in aria, la terra, sottraendosegli e movendosi verso l' oriente, lo riceverebbe in parte dal 10 piede della torre molto lontano: in quella guisa che, caminando velocemente la nave, il sasso cadente dalla sommità dell' albero, non casca al piede, ma più verso la poppe. E ciò anco più manifestamente si vederebbe nelle cose gettate all' insù perpendicolarmente, le quali, nel tornare al basso, cascheriano molto lontane da quello che le gettò: e così la freccia tirata con l' arco drittamente verso il cielo, non ricascheria presso all' arciero, il quale tra tanto, sportato dal moto della terra, si saria per grande spazio discostato verso l' oriente. E finalmente, essendo il moto circolare e veloce accommodato non all' unione, ma più tosto alla divisione e dissipazione, quando la terra 20 così precipitosamente andasse a torno, le pietre, gli animali e l' altre cose, che nella superficie si ritrovano, verriano da tal vertigine dissipati, sparsi e verso il cielo tirati; così le città e gli altri edificii sariano messi in ruina.

CHE I MOTI CELESTI UNIVERSALMENTE CONSIDERATI SONO DUE, E TRA DI LORO QUASI CONTRARII.

Poi che più di sopra s' è provato, i corpi celesti muoversi circolarmente, séguita che veggiamo se un solo sia il moto universale di tutti i cieli, o pure sia necessario constituirli più d' uno.

E prima, niuno può dubitare del moto velocissimo diurno, al quale 30 noi veggiamo il sole, la luna e tutte l'altre stelle erranti e fisse, dentro allo spazio di 24 ore, muoversi dall' oriente, e, passando per l' occidente, ritornare al primo termine. Ma se considereremo poi alcun

11. *torre lontano,* c — 13. *poppa,* r — 28. *moto circolare di,* m — 29. *constituirlo,* a; *constituirle,* m; *costituirne,* r — 30. *moto veloce,* c —

de i pianeti, vedremo, come a questo moto si vanno a poco a poco ritirando verso l' oriente, lasciando le stelle fisse sue vicine verso le parti occidentali: la qual apparenza è stata una delle cause, ch'hanno mosso a credere gli astronomi che, oltr' al moto commune da oriente in occidente, ciascuno de i pianeti abbia un moto più tardo, retrogrado da occidente verso oriente.

Ma qui potria alcuno dire, non esser necessario porre tal moto secondo, per questo che i pianeti si ritirino verso l' oriente; ma che può bastare il solo moto primo, con dire, ne i pianeti esser meno 10 veloce che nelle stelle fisse: e così apparisce, verbi gratia, che la luna si ritiri verso l' oriente di giorno in giorno, non perchè in lei sia tal moto, ma perchè più tardamente delle stelle fisse va da oriente in occidente; la qual maggior tardità causa che lei rimanga indietro. Questa opinione potria salvare tal apparenza, quando nel moto de i pianeti non si scorgesse altra diversità che il restare in dietro: ma hanno di più i pianeti questo, che, nascendo sempre le stelle fisse ne i medesimi luoghi, e tramontando in tutti li tempi appresso i medesimi punti, ed inalzandosi sempre sopra terra secondo l' istesse altezze, i pianeti nondimeno vanno continuamente mutando i luoghi 20 de i loro orti e de gli occasi, e così variando di giorno in giorno le loro maggiori altezze sopra la terra; le quali cose a niun modo potriano accadere, quando gli orbi loro avessero un solo moto da oriente in occidente. Perchè dunque, se non per altro, almeno per questa seconda apparenza, siamo constretti a porre, oltre il primo, anco il secondo moto negli orbi de i pianeti; e potendo noi con tale nuovo moto assegnare sufficientemente le cause di queste apparenze e di quelle; però con gran ragione affermeremo, muoversi detti cieli di doppio moto, ciò è del moto universale e commune da oriente in occidente in 24 ore, e del proprio e particolare da occidente in oriente: 30 mediante il qual moto vengono i pianeti a ritirarsi verso oriente, e variare i punti de i loro nascimenti ed occasi, ed accrescere e diminuire le loro elevazioni sopra terra.

Ma quale e quanto sia questo moto, e sopra che polo si faccia, e come non solo competa a gli orbi de i pianeti, ma ancora alla sfera stellata, si dichiara distintamente più abbasso, doppo che si saranno

1-2. *poco ritornando verso,* c, a, m — 8. *si trovino verso,* a, m — 15-16. *ma l'hanno,* r; *ma danno,* a, m — 18. *sopra a terra,* a; *sopra la terra,* r — 21. *sopra terra,* r — 33. *poli,* r —

manifestate alcune altre cose, l'intelligenza delle quali è necessario che preceda quello che in questa speculazione a dire ci resta.

DIFFINIZIONI E PROPRIETÀ APPARTENENTI ALLA SFERA ED ALLI SUOI CERCHI.

Doviamo, avanti che passiamo al trattato de i cerchi particolari che si considerano nella sfera celeste, considerare e proporre alcune diffinizioni ed accidenti, che appartengono ad essa sfera e suoi cerchi; la qual cognizione ci gioverà grandemente per intender tutte l'altre cose che seguono.

Diciamo dunque che, volgendosi la sfera in sè stessa, è necessario che due de i suoi punti diametralmente opposti restino immobili; e questi vengono chiamati *poli,* e la linea retta, che dall'uno all'altro si tira, si chiama *asse* della sfera. E questi poli nella sfera celeste sono manifesti; de' quali, uno a noi appare sempre, ch'è verso tramontana, e domandasi polo *settentrionale* o vero *artico,* perchè *arton,* voce greca, significa *orsa,* ed intorno a tal polo sono due constellazioni, dette *Orse:* l'altro polo è a noi ascosto nelle parti meridionali, opposto al polo artico, ed adimandasi polo *antartico.* E descrivendosi nella superficie della sfera cerchi di diverse grandezze, quelli che dividono essa sfera in due parti eguali, passando per lo suo centro, si dicono cerchi *massimi;* e quelli che, non passando per il suo centro, segano la sfera in parti disuguali, s'adimandano cerchi *minori.*

E circa i massimi cerchi è da sapere, come un cerchio massimo sempre sega un altro massimo in parti uguali: e passando un cerchio massimo per i poli d'un altro massimo, lo sega ad angoli retti, ed, e contra, segandolo ad angoli retti, passa per necessità per i suoi poli. Ma quando un cerchio massimo sega un cerchio minore, passando per i poli di quello, lo divide in parti uguali e ad angoli retti; e dividendolo ad angoli retti, lo segherà per lo mezzo e passerà per i poli; e parimente, segandolo per lo mezzo, farà gli angoli retti e passerà per i poli di lui. Ma non passando il cerchio massimo per i poli del minore, se lo dividerà, non lo taglierà per lo mezzo, nè ad angoli retti; e similmente, non lo tagliando ad angoli retti, nè lo dividerà in parti uguali, nè passerà per i poli; e così ancora, non lo

3. *e suoi* (*sua,* a) *cerchi* (*circoli,* m), a, m, r — 24-25. *retti e contrasegandolo,* a; *retti e contrasegnandolo,* m —

dividendo per lo mezo, nè può passare per i poli, nè constituire gli angoli retti.

DELL' ORIZONTE.

Parendomi che l' ordine più facile ricerchi che dichiari prima l' orizonte che altro cerchio, però, da questo facendo principio, dico, che essendo la terra, come di sopra s' è detto, constituita nel centro della sfera celeste, a noi, che nella superficie d' essa terra stiamo, solo la metà del cielo apparisce, e l' altra è occulta: se dunque ci imagineremo, per l' occhio nostro esser prodotta una superficie sino
10 all' estremo termine della parte del cielo apparente, questa dividerà la sfera celeste in due parti uguali, passando per lo centro, e sarà, per conseguenza, cerchio massimo; il quale, da questa proprietà di dividere e distinguere la parte del cielo apparente dall' occulta, si domanda *orizonte,* ciò è divisore. Dicesi ancora *finitore,* terminando e finendo la nostra vista.

Sono gli orizonti infiniti: perciò che, qualunque volta mutiamo sito nella superficie della terra, veniamo, per la sua rotondità, a scoprire e perder di vista qualche parte del cielo, e, per conseguenza, a variar l' orizonte; nè possono altri che due soli punti della terra
20 aver l' istesso orizonte, e questi sono i punti opposti diametralmente; e così i nostri antipodi hanno l' istesso orizonte che noi, essendo a loro apparente quella metà del cielo che a noi si nasconde. Ed è manifesto, che quel punto del cielo che perpendicolarmente ci sta sopra la testa, e l'altro ch'è a lui contraposto, vengono ad esser come poli del nostro orizonte: e chiamansi l' un punto, *verticale* o vero *zenith;* e l' altro opposto, *nadhir.* E notisi, che volgendosi la sfera intorno a i suoi poli nello spazio di 24 ore, qualsivoglia stella, e qualunque altro punto nato nella superficie d' essa sfera, vien, per tale rivoluzione, a descrivere la circonferenza di un cerchio, maggiore o
30 minore secondo che tale stella è fissa più vicina o più lontana dal polo; e tutti questi cerchi, sendo designati mediante la medesima rivoluzione, vengono ad esser tra di loro equidistanti; e quelli orizonti che passano per i poli segheranno tutti i detti cerchi per lo mezo e ad anguli retti: dal che vengono tali orizonti nominati *retti,*

7. *d' essa stiamo,* c — 28. *punto notato,* r — 31. *dessignati,* m, r; *disegniati,* a —

e tale constituzione di sfera si domanda sfera *retta*. Ma, per l' opposito, sfera *obliqua*, o vero orizonte *obliquo*, si dice quello, che, non passando per i poli della diurna rivoluzione, non divide i detti cerchi ad angoli retti, ma obliqui e disuguali.

DEL CIRCOLO MERIDIANO.

Il cerchio *meridiano* è il secondo cerchio massimo da noi imaginato nella sfera, ed è quello che si descrive per i poli del mondo e per lo nostro zenit. E perchè il zenit è polo dell' orizonte, come di sopra s' è detto, adunque il meridiano viene a segare l' orizonte ad angoli retti, e, per conseguenza, fa due parti uguali dell'emisfero a noi 10 apparente; dal che ne séguita, che l' intervallo dall'oriente insino ad esso meridiano sia uguale al spazio dal medesimo all'occidente; il che è causa ch' il tempo dal nascer del sole, o di qualunque altra stella, sino all' arrivare al meridiano, sia uguale al tempo dal meridiano all' occidente: per lo che tal cerchio acquista il nome di meridiano, essendo il mezodì quando il sole si trova in esso. Ma sì come non un solo ma infiniti sono gli orizonti, così infiniti sono i meridiani: ma vi è però questa differenza, che ad ogni mutazion di sito che facciamo in terra verso qualsivoglia parte, si varia l'orizonte, ma il meridiano non si muta, se non movendoci noi verso occidente o verso oriente; 20 perchè, essendo il meridiano un cerchio che si distende dal polo del mondo per lo nostro zenit verso mezo giorno, possiamo moverci verso lo stesso cerchio, ciò è da tramontana verso austro, senza che il nostro zenit si parta di sotto il medesimo cerchio meridiano.

DEL CIRCOLO EQUINOZIALE.

Se vogliamo con brevità diffinir qual sia questo cerchio, diremo esser il cerchio massimo descritto dalla rivoluzione diurna. Perchè, volgendosi la sfera celeste intorno a i suoi poli da oriente all' occidente, ciaschedun punto, che nella superficie della sfera verrà notato, descriverà un cerchio più e meno grande, secondo che tal punto sarà 30 più e meno lontano da i poli; e quel punto, che egualmente dall' uno e l' altro polo si discosterà, descriverà il cerchio massimo: e questo

11. *l' intervallo dell' orizonte insino,* c, a, m, r — 12. *del medesimo,* c, a, m — 13. *del nascer,* c, a, m, r — 14. *del meridiano,* c, a, m —

è quello che vien detto *equinoziale,* perchè quando il sole si trova in esso, fa il giorno eguale alla notte per tutt' il mondo.

La qual cosa acciò meglio sia intesa, doviamo redurci a memoria, come il sole, non altrimenti che qualunque altro pianeta, ha il suo moto proprio, diverso da questa rivoluzione diurna; il qual moto proprio, facendosi sopra altri poli che quelli del mondo, causa ch' esso sole, ora s' avvicini verso l' un polo del mondo ed ora verso l' altro, e tal ora si ritrovi e dall' uno e dall' altro egualmente lontano: e quando ciò accade, in quel tal giorno viene il sole a girare sotto
10 l' equinoziale, descrivendo cerchio massimo. E perchè tutti gli orizonti sono cerchi massimi, nè può un cerchio massimo segar un altro massimo se non in parte uguale, quindi è che sempre ed appresso a tutti gli orizonti la metà dell' equinoziale sia sopra, e l' altra sotto; e perchè la quantità del giorno vien determinata dallo spazio ch' il sole fa sopra l' orizonte, e la notte dal tempo ch' il sole sta sotto, adunque, quando il sole è nell' equinoziale, il giorno e la notte sono eguali appresso tutte le parti della terra.

DEL ZODIACO.

L' intelligenza delle cose che appartengono a questo cerchio è
20 tanto necessaria per poter ben comprendere tutte l' altre cose attenenti alla sfera, che meritamente potiamo affermare, in essa consister la somma di tutto questo negozio.

Per esplicar dunque, quanto più distintamente si potrà, la sua istoria, comincieremo a ridurci in memoria quello che più volte s' è detto, ciò è che, oltre a 'l muoversi tutti gli orbi celesti uniformemente da oriente verso occidente in 24 ore, hanno poi ciascuno in particolare un moto proprio da occidente verso oriente, ma sopra altri poli: del qual moto secondo' al presente doviamo noi parlare, ed investigare i poli ed il cerchio da esso descritto. Ma perchè di questo
30 secondo moto, proprio di ciascun pianeta, non è per l' appunto una medesima strada, benchè poco l' una dall' altra sia differente, però, per fuggire la confusione, parleremo prima del moto del sole e del cerchio descritto da esso.

Se il sole non avesse altro moto ch' il diurno, fatto intorno a i

1. *però che quando,* a, m, r — 6. *quelli del proprio moto causa,* c, a, m; *quelli del mondo o moto diurno causa,* r —

poli del mondo, nel passare per lo nostro meridiano non s' alzerebbe più una volta che l' altra, ma lo segheria sempre nel medesimo punto, e così nel nascere e tramontare non muterebbe mai luogo: ma perchè noi vegghiamo, come in alcuni tempi dell' anno esso si alza poco nel meridiano, ed in alcuni molto, e così ora nasce in un luogo, ora in un altro, per questo, oltre alla quotidiana revoluzione, è forza che noi gli assegniamo un altro movimento, il quale salvi queste apparenze. Per il che fare, hanno gli astronomi con diligenza grande prima osservato, quanto alto sopra l' orizonte il cerchio equinoziale taglia il meridiano; dipoi, osservando in diversi tempi dell' anno 10 l' altezze meridiane del sole, hanno compreso, come alcune volte il sole taglia il meridiano più basso che l' equinoziale, ed alle volte più alto. Misurando poi la maggior declinazione in esso meridiano che faccia il sole sbassandosi sotto l' equinoziale, videro ch' era, in esso meridiano, circa 23 gradi e mezo; e similmente, osservando il termine altissimo, al quale, nel medesimo meridiano, arriva il sole inalzandosi sopra l' equinoziale, trovorono essere all' altra declinazione, uguale, cioè gradi 23 e mezo: dal che per necessità si conchiude, come quel cerchio, per lo quale, movendosi per lo moto proprio, il sole s' alza sopra e s' abbassa sotto l' equinoziale, doveva esser cer- 20 chio massimo, il quale, segando esso equinoziale, declinasse da esso, verso mezogiorno d' una parte, e verso tramontana dall' altra, 23 gradi e mezo; e tale conchiusero essere il cerchio, sotto il quale di moto proprio il sole si raggira, facendo un' intera rivoluzione in un anno. Dal quale moto obliquo non solamente, come s' è detto, s' assegnano le cause dell' alzarsi ed abbassarsi il sole nel meridiano, ma ancora del nascere e tramontar suo, ora in questa parte, ed ora in quell' altra, dell' orizonte; essendo che, se noi noteremo i segamenti che fa l' equinoziale con l' orizonte, vedremo come il sole, quando sarà nella parte del suo cerchio obliquo verso mezo giorno, nel nascere e nel tra- 30 montare taglierà l' orizonte in punti più verso mezo giorno delle sezioni dell' equinoziale, facendo per l' opposito quando si troverà in quelle parti del suo cerchio obliquo, che declinino dall' equinoziale verso il settentrione.

Chiamasi questo tal cerchio, descritto dal sole, *eclittica,* perchè, come più abbasso si dichiarerà, sotto d' essa si fanno gli ecclissi so-

7. *noi ci assegniamo,* a; *ci* corretto in *gli,* m — 31. *giorno dalle,* c, a, m; *che le,* r —

lari e lunari. Ma nel formare e descrivere la sfera, a questa linea si aggiunge di qua e di là sei gradi di larghezza, formandosi un cerchio largo in guisa di una fascia, il quale tutto insieme viene addimandato *zodiaco.* E la causa, per la quale si figuri di tal larghezza, altra non è, se non acciò che sotto di esso siano comprese tutte le vie descritte dalli altri proprii moti di tutti i pianeti: i quali moti, osservati nell' istesso modo che quello del sole, si trovano farsi, non sotto la medesima via del sole precisamente, ma non molto da essa lontano; e perchè non s' osserva alcuno de i pianeti deviare
10 dalla strada del sole, o verso mezzo giorno o verso tramontana, più di sei gradi, quindi è che, per comprendere tutti questi cerchi sotto un solo, s'è aggiunto alla ecclittica una larghezza di sei gradi per parte, formandone una fascia, la quale s' è dimandata *zodiaco,* così detto da *zodion, id est* animale, perchè passa per alcune constellazioni denominate dalli undici animali: delle quali la prima vien detta Ariete, e le seguenti Tauro, Gemini, Cancro, Leone, Vergine, Scorpione, Sagittario, Capricorno, Acquario e Pesci. Ma perchè tutta la lunghezza del zodiaco si divide in 12 parti, d' uno di questi animali se ne sono fatti due segni; e questo è lo Scorpione, la cui parte anteriore forma
20 una costellazione chiamata Libra: ed in tal modo ciaschedun segno del zodiaco ha una propria costellazione. Ed essendo che il zodiaco sega l' equinoziale in due punti diametralmente opposti, sei segni del zodiaco rimangono dall' equinoziale verso 'l settentrione, e perciò sono detti *settentrionali,* ed altri sei sono *australi,* essendo dall' equinoziale verso austro. Sono li settentrionali Ariete, Tauro, Gemini, Cancro, Leone e Vergine: meridionali Libra, Scorpione, Sagittario, Capricorno, Acquario e Pesci. E questi due punti, dove il zodiaco ed equinoziale s' intersegano, si dicono li due *equinozii,* essendo che, quando il sole in essi si ritrova, causa a tutta la terra il
30 giorno eguale alla notte. Di questi due equinozii, l' uno è detto *della primavera,* ed è nel principio dell'Ariete, ciò è in quel segamento, per lo quale passa il sole quando da i segni australi passa alli settentrionali: l' altro segamento, per lo quale passa il sole quando di settentrionale diviene australe, si dimanda l' equinozio *dell' autunno,* ed è nel principio della Libra.

Sono due altri punti principali nel zodiaco: l' uno de' quali è 'l

17, 27. *Aquario,* a, m, r — 26. *meridionali sono Libra,* a — 30-31. *detto primavera,* c, a, m —

principio di Cancro, lontano da gli equinozii la quarta parte del zodiaco; ed è la massima declinazione, che faccia il sole dall'equinoziale verso 'l settentrione: l' altro punto è nel principio di Capricorno, dove è la massima declinazione delle parti del zodiaco verso l'austro. Chiamansi anco questi due punti medesimi delle massime declinazioni i *solstizii,* però che quando il sole si trova nelle parti a questi punti circonvicine, pare quasi che stia fermo: non che non si comprenda il suo moto secondo la lunghezza del zodiaco, ma perchè in quei giorni il sole insensibilmente s' alza o s' abbassa nel circolo meridiano, essendo che in quelle parti il zodiaco si distende quasi che paralello 10 all' equinoziale.

DELLI DUE COLURI.

Sono immaginati nella sfera due altri cerchi massimi, i quali si segano sopra i poli dell' equinoziale ad angoli retti: e l' uno d' essi passa per li punti delli *equinozii,* l' altro per li solstizii; dal che viene questo nominato *coluro de i solstizii,* e l' altro *coluro de gli equinozii.* Ma la posizione di tali cerchi nella sfera celeste non ha utilità alcuna particolare, non essendo eglino in somma altro che due meridiani: ma dalli artefici sono posti nelle sfere materiali per armatura e sostegno de gli altri cerchi, i quali, essendo tra di loro separati, si fer- 20 mano sopra i detti coluri.

DELLI TROPICI.

Già che si è, quanto basta, esplicato, come il sole, oltre al moto diurno, di moto proprio va scorrendo sotto l' obliquità dell' ecclittica, non sarà difficile intendere, come egli si ritrovi, ora più vicino ad un polo, ed ora all' altro; e che vicinissimo al polo artico è nel solstizio di Cancro, e lontanissimo dal medesimo nell' altro solstizio di Capricorno. E perchè per la revoluzione diurna ogni giorno il sole descrive un cerchio parallelo all' equinoziale, è manifesto, che trovandosi il sole ne i due solstizii, viene a descrivere in quei due giorni gli estremi 30 cerchi, e di tutti gli altri minori: e questi sono quelli, che dimandiamo *tropici,* così detti dalla voce greca τρόπος che significa *conversione* o

1. *del Cancro,* c; *del* corretto in *di,* m — 27. *lontanissimo nell',* c —

rivolgimento; perchè, arrivando il sole a questi punti de i solstizii, dove avanti veniva discostandosi a poco a poco dall' equinoziale, quivi, finito il discostamento, comincia a rivolgersi ed avvicinarsi verso d' esso equinoziale. E perchè di questi due punti l' uno è nel principio di Cancro, e l' altro nel principio di Capricorno, quindi è che l' uno si chiama tropico *di Cancro,* e l' altro tropico *di Capricorno.*

DE' CERCHI POLARI.

Li due *cerchi polari,* vengono descritti da i poli del zodiaco, mentre che, per la rivoluzione diurna, si volgono intorno a i poli dell' equino-
10 ziale; essendo manifesta cosa, che tutti i punti della superficie della sfera, mentre che essa sopra i suoi poli si raggira, descrivono circumferenze di cerchi. E perchè, come abbiamo detto, il zodiaco è obliquo all' equinoziale, declinando dall' una e l' altra parte circa 23 gradi e mezo nelle massime declinazioni, tanto saranno i poli d' esso zodiaco lontani da i poli dell' equinoziale. L' uno di questi cerchi, ciò è quello ch' è descritto intorno al polo artico, si chiama circolo *artico;* e l' altro, intorno all' altro polo, circolo *antartico.*

E tanto basti aver con brevità detto intorno a i cerchi della sfera.

DELLE ASCENSIONI.

20 *Ascensione,* appresso gli astronomi, è un termine relativo, per lo quale le parti del zodiaco, sorgendo sopra l' orizonte per la rivoluzione diurna, hanno relazione alle parti dell' equinoziale; in maniera che *ascensione* altro in somma non è, che quell' arco d' equinoziale, il quale sorge sopra l' orizonte insieme con un arco di zodiaco. Ed è d' avvertire, che essendo, di commun consenso di tutti gli astronomi e filosofi, i moti celesti regolati ed uniformi, ed essendo il moto diurno fatto sopra i poli dell' equinoziale, verrà a muoversi in maniera regolatamente, che d' esso, sempre ed appresso tutti gli orizonti, in tempi uguali nasceranno uguali archi: il che non avverrà
30 del zodiaco, ben che ancora esso al medesimo moto diurno nasca e tramonti; ma, per essere egli obliquo all' equinoziale, non in tempi uguali nasceranno o tramonteranno suoi archi uguali, e però con

4-5. *del Cancro,* c — 26. *celesti esser regolati,* r —

alcune parti di zodiaco nascerà più d' equinoziale, e con alcune meno. Ma, comunque ciò avvenga, basta che, di qualsivoglia arco di zodiaco, sua *ascensione* viene adimandata quella parte d' equinoziale, che insieme con lui monta sopra l' orizonte. Di queste ascensioni, altre si dicono *rette,* ed altre *oblique.* Ascensione *retta* è quella che si fa nella sfera retta, dove l' orizonte, passando per i poli del mondo, sega l' equinoziale e tutti li suoi paralleli ad angoli retti: ascensione *obliqua* è quella che si fa sopra l' orizonte obliquo, dove, per l' esser l' uno de i poli elevato sopra e l' altro depresso, l' equinoziale vien tagliato da esso orizonte ad angoli disuguali. 10

Quanto appartiene all' ascensioni rette, è, primieramente, da sapere come, considerando ciascuna quarta di zodiaco terminata dalli quattro punti cardinali, che sono i due equinozii ed i due solstizii, ciascuna di queste parti intiere nasce con una quarta di equinoziale. Ma se noi considereremo una delle due quarte che cominciano a nascere dalli equinozii, e d' essa prenderemo archi sussequenti, ma minori di tutta la quarta, troveremo con essi archi nascere manco d' equinoziale che di zodiaco; e ciò avviene fin che si trovi esser nata tutta la quarta di zodiaco, perchè allora finalmente con detta quarta si troverà nata una quarta d' equinoziale. Il contrario avviene 20 dell' altre due quarte principiate dalli solstizii; delle quali si troverà sempre esser nata minor parte che dell' equinoziale, sin che finalmente, quando sia nata l' intera quarta, si trova esser nato altrettanto di equinoziale: e queste tali diversità avvengono, perchè, delle predette quarte, quello che nel nascere guadagnano o perdono le parti prime, ricompensano, con altrettanta perdita o guadagno, l' estreme. Oltre ciò accade, in queste ascensioni rette, da osservarsi, come, se noi pigliamo due archi uguali ed ugualmente distanti da uno qual egli si sia de i quattro punti cardinali, le loro ascensioni saranno uguali; dal che ne séguita che i segni del zodiaco diametralmente contrapo- 30 sti hanno le loro ascensioni uguali: perchè, se noi considereremo, per essempio, l'Ariete e la Libra, segni contraposti, troveremo di ciascheduno d'essi l'ascensione esser eguale all'ascensione della Vergine, essendo che l'Ariete e la Vergine sono ugualmente lontani dal solstizio, e la Vergine e la Libra dall'equinozio. Adunque, se i segni ugualmente lontani o da i solstizii o da gli equinozii hanno le loro ascensioni

23. *si troverà,* r —

uguali, di necessità ancora i segni contraposti le averanno parimente uguali.

Queste disugualità d' ascensioni, che occorrono, come s' è dichiarato, nella sfera retta, si fanno maggiori nella sfera obliqua, e tanto più, quanto l' obliquità va crescendo; ed oltre a ciò, quella disugualità che nella sfera retta si ristorava e riduceva all' egualità di quarta in quarta, nella sfera obliqua non si ragguaglia salvo che di mezo cerchio in mezo cerchio, nascendo con li sei segni, dall'uno equinozio all' altro, la metà dell' equinoziale: ma se piglieremo parti mi-
10 nori di mezo cerchio cominciando dall' equinozio della primavera, appresso tutti gli orizonti obliqui sopra i quali s' inalza il polo artico, troveremo nascere più di zodiaco e meno d' equinoziale; ed il contrario farsi nelle parti del zodiaco susseguenti all'altro equinozio. Conformasi l'ascensione della sfera obliqua con quella della retta in questa parte, che archi eguali del zodiaco, ed ugualmente lontani dall' istesso equinozio, hanno uguali ascensioni: ma ciò non avviene de gli archi ugualmente distanti dal punto solstiziale, il che era vero nella sfera retta. Oltre a questo, essendo nella sfera retta de i segni opposti l'ascensioni uguali, nella obliqua sono disuguali: ma però sono
20 disuguali in maniera, che, quanto l' una eccede la retta, tanto l' opposta è ecceduta; di modo che l' ascensioni oblique di due segni opposti, congiunte insieme, sono sempre uguali all'ascensioni rette de i medesimi segni, pur insieme unite. E quanto s'è detto delle ascensioni, il medesimo s' intenda delle descensioni, ma però con ordine opposto; in maniera, che quelle parti di zodiaco, che saranno di lunga ascensione, sono di breve descensione, e, per l' opposito, i segni, che brevemente ascendono, con lunghezza tramontano.

DELLE DISUGUALITÀ DE I GIORNI NATURALI.

Dimandano gli astrologi giorno *naturale* quello spazio di tempo,
30 ch' è dal partirsi il sole da un punto al ritornare al medesimo, come saria dal nascere sopra l' orizonte all' altro nascere: il qual tempo non è sempre uguale, ma alcune volte più lungo, ed alcune più breve. La causa della quale diversità acciò sia bene intesa, doviamo avvertire, come, rivolgendosi la sfera intorno a i poli dell' equinoziale con

11. *inalzi*, a, m, r —

moto uniforme e regolare, fa ch'appresso tutti gli orizonti in tempi uguali nascono d'esso equinoziale parti uguali. Quando dunque il sole non avesse moto proprio, ma stesse sempre saldo e fisso nel medesimo punto dell'ecclittica, essendo mosso al moto del primo mobile, il suo ritorno da un punto dell'oriente all'istesso comprenderia precisamente un'intera rivoluzione dell'equinoziale, essendo che il medesimo grado di zodiaco, appresso l'istesso orizonte, nasce sempre col medesimo grado d'equinoziale: ma perchè, oltre a questo moto diurno, il sole ha il regresso proprio nell'ecclittica, nè si troverà nel spuntar dell'orizonte domattina nel medesimo grado che questa mane, perciò, acciò che il sole apparisca all'orizonte, bisognerà che, oltre a una intiera revoluzione di equinoziale, la sfera si volga un poco più, facendo nascere tanto di più d'equinoziale, quanto importa l'ascensione di quella particella d'ecclittica passata dal sole nel giorno antecedente; ed avendo noi veduto, come l'ascensioni sono disuguali, e tal ora con molto zodiaco nasce poco equinoziale, e tal ora con poco molto, quindi è che, per la disugualità di queste tali aggiunte, i giorni naturali si rendono disuguali. E perchè di sopra s'è veduto, come queste disugualità ascensionali si fanno maggiori secondo che la sfera più e più sarà obliqua, restando piccolissime nella sfera retta, quindi è che gli astrologi, con molta accortezza, cominciorono a numerare i giorni naturali, non dall'apparir il sole in oriente, ma dal passare il meridiano, perchè, essendo il meridiano un cerchio descritto sempre per i poli del mondo, vien a fare officio d'orizonte retto: e così, appresso tutte le posizioni ed inclinazioni di sfera, i giorni naturali terminati dal meridiano patiscono piccola disugualità, e la medesima che nella sfera retta.

DELLA DISUGUALITÀ DE I GIORNI ARTIFICIALI O CIVILI.

Giorno *artificiale* dimandiamo quello spazio di tempo, nel qual communemente sogliono gli artefici operare, ch'è dal nascere al tramontare del sole: il qual spazio di tempo in alcune regioni è sempre uguale alla notte, ed in altre molto disuguale. Del che deviamo al presente apportar le cagioni.

Movendosi, come più volte avemo detto, il sole di proprio moto sotto la linea ecclittica nello spazio d'un anno, nel qual tempo, por-

tato dal moto diurno, compisce 365 rivoluzioni incirca; ed essendo essa linea ecclittica obliqua all' equinoziale; è manifesta cosa che, se prenderemo li due punti estremi della medesima obliquità, ciò è li due solstizii, con la metà del zodiaco tra essi contenuta, la quale metà il sole passa in sei mesi, cioè in giorni 182, verremo a comprendere, come in tal tempo sono descritti 182 cerchi, de i quali gli estremi sono i due tropici, e quello di mezzo è l' equinoziale, tra i quali doviamo intendere esser descritti gli altri paralelli: e di tutti questi cerchi un solo è massimo, e gli altri sono tutti minori; mas-
10 simo è l' equinoziale, e degli altri, quelli che più dall' equinoziale si discostano, sono minori de i più vicini. E perchè già sappiamo, che il cerchio massimo, quando passa per i poli de i cerchi minori, gli sega ad angoli retti ed in parti uguali; quindi è, che quelli che abitano sotto l' equinoziale avendo l' orizonte retto, passando egli per i poli di tutti questi 182 paralelli, che hanno la metà sopra l' orizonte e l' altra metà sotto; ed essendo che il sole descriva ogni giorno uno di quei paralleli, ed essendo lo spazio diurno misurato da quella porzione di cerchio che il sole descrive stando sopra l' orizonte, e lo spazio notturno il restante; quindi è, che a quelli che
20 hanno la sfera retta, sono sempre i giorni uguali alla notte. Ma se comincieremo ad inclinare la sfera, alzando il polo artico sopra l' orizonte già de i 182 paralelli detti, il solo equinoziale, per esser cerchio massimo, sarà diviso egualmente dall' orizonte: ma tutti gli altri paralleli, per esser cerchi minori, saranno in parti disuguali tagliati dall' orizonte; non potendo un cerchio massimo dividere egualmente cerchi minori, per i poli de i quali non passi. Quindi è, che in tutti gli orizonti obliqui il giorno non sarà uguale alla notte, se non quando il sole si troverà nell' equinoziale: ma, discostandosi da esso e venendo verso il polo elevato, li spazii diurni
30 saranno più lunghi de i notturni, e tanto più, quanto il sole si discosterà dall' equinoziale; essendo che, de i paralleli tra l' equinoziale ed il polo apparente, archi maggiori ne rimangono sopra e minori sotto l' orizonte, come sensatamente nella sfera materiale si conosce. E per l' opposito, declinando il sole oltre l' equinoziale verso il polo occulto, viene a descrivere gli altri paralelli, de i quali gli archi apparenti sopra l' orizonte sono manco che la metà

3. *punti delle medesime obliquità,* c, a, m — 16. *descrive,* m, r —

de i lor cerchi: e quindi avviene che i tempi diurni sono più brevi che i notturni.

Possiamo ancora altrimenti discorrendo venir in cognizion della causa della disugualità di questi giorni artificiali, considerando le disugualità delle ascensioni, e come in ogni giorno, o breve o lungo che sia, deve nascere e tramontar la metà del zodiaco. Perchè, se constituiremo qualsivoglia punto di zodiaco nell'orizonte orientale, è manifesto che l'altro punto diametralmente oppostoli sarà nell'occidente, segandosi, come cerchi massimi, orizonte e zodiaco in parti uguali; adunque, se il sole si troverà nel sopradetto punto orientale, 10 dovendo egli passare in occidente, è ben necessario che prima tramonti quella metà di zodiaco che era sopra a terra, e che l'altra nasca. Ora, perchè le parti di zodiaco sono d'ascensioni molto disuguali, e massime appresso gli orizonti obliqui; di maniera che le due quarte dal primo punto di Capricorno sino al primo d'Ariete, e di qui sino al principio di Cancro, sono di brevissima ascensione, e di lunghissima l'altre due rimanenti; quando il sole si troverà nel principio di Capricorno, farà brevissima dimora sopra l'orizonte la cui ascensione contiene pochi gradi d'equinoziale; ed il contrario avverrà trovandosi il sole nel primo punto di Cancro, perchè, dovendo con 20 la metà del zodiaco seguente nascere assai più della metà dell'equinoziale, si farà il giorno lunghissimo: trovandosi poi il sole in altre parti del zodiaco, la disugualità tra 'l giorno e la notte si farà minore, dovendo nascere parte de i segni di lunga ascensione, e parte di breve; in guisa che quando il sole si troverà in uno delli equinozii, averemo il giorno precisamente eguale alla notte, dovendo nascere tre segni di lunga, e tre di breve ascensione.

CONSIDERAZIONI INTORNO ALLE PROPRIETÀ DE GLI ABITATORI IN DIVERSE PARTI DELLA TERRA.

Le proprietà di quelli che abitano sotto l'equinoziale sono, prima, 30 che hanno il giorno eguale alla notte, sempre passando il loro orizzonte per i poli, e perciò segando tutti i paralleli ad anguli retti ed in parti uguali. Secondariamente, ad essi nascono e tramontano

6. *rinascere,* r; *renascere,* a, m — 9. *orizonte ed il zodiaco,* c, a, r — 12. *sopra terra,* m, r — 13. *del zodiaco,* c — 16. *del Cancro,* c —

tutte le stelle, già che vedono l'uno e l'altro polo. Terzo, hanno due estati e due inverni; perchè il sole, trovandosi ne i punti de gli equinozii, passa per il lor zenit, onde, ferendoli ad angoli retti, cagiona il maggior caldo; e discostandosi dall' equinoziale, una volta verso l'un tropico, ed un' altra verso l' altro, produce due stagioni più fredde mediante il suo discostamento dal punto verticale. Finalmente, hanno tutte le diversità d' ombre: ciò è trovandosi il sole nell' equinoziale, nel suo nascere produce l'ombra occidentale, e nel tramontare orientale, e nel mezo dì fa l' ombra perpendicolare; ma quando il sole si
10 trova ne i segni settentrionali, passando nel mezo giorno il sole tra il loro zenit e 'l polo artico, si fa l'ombra australe; ma trovandosi ne i segni meridionali, l'ombra meridiana si distende verso settentrione.

Quelli, il zenit de' quali è fra 'l circolo equinoziale ed il tropico di Cancro, convengono con li sopradetti nell'aver tutte l'ombre, ed in aver due estati, le quali però sono distinte da due inverni, disuguali in lunghezza ed in freddo: però che, quando il sole arriva al lor zenit e quindi passa verso 'l settentrione, non si scostando molto, fa l'inverno breve e non molto freddo; ma doppo l'esser, partendosi dal tropico di Cancro, ritornato al lor zenit, e quindi passando verso il tro-
20 pico di Capricorno, farà l'inverno maggiore, perchè s'allontana molto più dal lor vertice. Sono differenti da gli altri sopradetti nell' aver i giorni non più eguali alle notti, e nell' aver alcune stelle che mai non tramontano, ed altre che mai non nascono; che sono quelle, la cui distanza da i poli è minore dell' elevazione del polo sopra l' orizonte.

Seguono quelli, il zenit de i quali è nel tropico di Cancro. Questi mancano d' un' ombra, ciò è della meridiana, non passando il sole mai, oltre al loro zenit, verso le parti settentrionali; hanno i giorni e le notti maggiormente disuguali; hanno una sola estate ed un verno, essendo una l'approssimazione del sole al lor zenit, ed anco
30 il discostamento; numero maggiore di stelle appariscono sempre, ed altre restano occulte.

Séguita il sito di quelli, il zenit de' quali è fra 'l tropico e 'l circolo artico. A questi manca, oltre all' ombra meridionale, la perpendicolare ancora: nel resto convengono con li sopradetti, ma però con maggior diversità tra 'l verno e l' estate, tra l' inegualità de' giorni, e l' apparire proporzionatamente maggior numero di stelle.

22-23. *mai tramontano,* a, m, r — 23. *mai nascono,* a, m, r —

Quelli, il cui zenit è nel circolo artico, hanno l' orizonte che tocca li due tropici, lasciando quello di Cancro tutto sopra, e l'altro sotto: dal che ne séguita, che trovandosi il sole nel solstizio estivo, abbiano quel giorno di 24 ore continue, senza punto di notte, come, per lo contrario, hanno nell'altro solstizio una notte continua di 24 ore; diminuendo poi e quello e questa, secondo ch' il sole passa ne i paralleli più vicini all'equinoziale. Ed è manifesto, come a questi appariscono sempre tutte le stelle che sono fra il tropico di Cancro ed il polo artico, occultandosi tutte l' altre dentro all' altro tropico. In oltre, perchè il lor zenit è nel circolo artico, descritto da un polo del zodiaco, è chiara cosa, che una volta il giorno, mediante la diurna revoluzione, esso polo del zodiaco si congiungerà col zenit, e, per conseguenza, il zodiaco si unirà con l' orizonte; ma passato quel momento della congiunzione di detti punti, la metà del zodiaco ascenderà sopra l' orizonte, e l' altra s' asconderà: tal che i sei segni del zodiaco, che sono dal principio di Capricorno per l'Ariete fino al primo punto di Cancro, nascono in un momento, e gli altri sei seguenti ascendono con tutto l' equinoziale; e però, trovandosi il sole nel primo punto di Cancro, fa il giorno di 24 ore continue, dovendo con la metà seguente del zodiaco nascere tutto l' equinoziale.

Quelli, il cui zenit è fra 'l circulo artico ed il polo, averanno non solamente tutto il tropico di Cancro sopra l' orizonte, ma ancora alcuno de i paralelli a esso tropico vicini, e più e meno secondo che il loro zenit si slontanerà molto o poco dalla circonferenza d' esso circolo artico: dal che ne séguita, che tutt' il tempo nel quale il sole si tratterrà in essi paralelli, non tramonterà già mai, e farà giorno continuo per uno, due o tre mesi, etc., secondo la moltitudine di essi paralelli. Ed è manifesto ancora come una parte del zodiaco precedente al solstizio estivo, ed altrettanta consequente, apparisce sempre sopra l' orizonte; ma, per l' opposito, circa l' altro solstizio altrettanto arco dimora sempre sotto l' orizonte, e per altrettanto tempo fa notte continua. È, oltre a ciò, cosa molto notabile, che, sendo in tale posizione di sfera alcuni segni di zodiaco che mai non nascono, ed altri che mai non tramontano, di quei che nascono e tramontano, quei che sono attorno l' equinozio della primavera, come sono l'Acquario, Pesci, l'Ariete ed il Toro, nascendo vengono fuora

8, 22. *del Cancro,* c — 34. *mai tramontano,* a, m — 36. *Aquario,* a, m, r —

con ordine prepostero, ciò è che prima nasce il Toro, poi l'Ariete, poi i Pesci, e doppo l'Acquario; nulla di meno, nel tramontare seguono l' ordine diretto, tramontando prima l'Acquario, di poi i Pesci, e l'Ariete, ed il Toro. Il contrario avviene de i segni intorno all' altro equinozio, i quali, nascendo ordinatamente, ciò è prima il Leone, poi la Vergine, la Libra, e 'l Scorpione, nel tramontare si ascondono con ordine converso, tramontando prima il Scorpione, poi la Libra, doppo la Vergine, ed ultimamente il Leone.

Quelli, finalmente, il zenit de' quali è il medesimo ch' il polo del
10 mondo, hanno l' equinoziale per orizonte: dal che ne séguita, che li sei segni del zodiaco settentrionali siano sempre sopra l' orizonte, e gli altri sei già mai non appariscono; e che, per conseguenza, abbino sei mesi continui di giorno, ed altri sei di notte. A questi niuna stella già mai nasce o tramonta; ma quelle che sono tra l'equinoziale ed il polo artico, perpetuamente gli appariscono, e se li vanno intorno intorno aggirando, e l'altre se gli occultano sempre: la lor ombra parimente se li va volgendo intorno in giro; dal che sono adimandati *amphiscii,* cioè circumumbratili.

DELLE LATITUDINI E LONGITUDINI.

20 Prima dichiareremo quello ch' importino le latitudini e le longitudini, e di poi mostreremo il modo di prender l' una e l' altra.

Devesi dunque sapere, che *latitudine* d'un luogo si domanda quell' arco del meridiano, ch' è contenuto tra il zenit del detto luogo e l' equinoziale; di maniera ch' esso equinoziale è come termine e principio delle latitudini, le quali si misurano verso il polo. Dimandasi poi *longitudine* d' un luogo a un altro l' arco dell' equinoziale intercetto tra li due meridiani de i luoghi. E qui è da notare, come delle longitudini non abbiamo termine necessario e naturale, come si ha delle latitudini, delle quali, come si è detto, il principio è l' equi-
30 noziale; e però è stato di mestiero, nelle longitudini, arbitrariamente constituire un principio e termine, al quale esse si referiscono: il qual termine, di commune consenso de i principali geografi, è stato ricevuto che sia il meridiano che passa sopra l' Isole Canarie, dette altrimenti Fortunate, per esser questo sopra l'estreme parti occiden-

2, 3. *Aquario,* a, m, r — 5. *ordinariamente,* c, a, m — 28. *dalla longitudine,* c, a, m —

tali dalli antichi conosciute. E così, assolutamente parlando, la longitudine d'un luogo altro non importa, che la distanza del meridiano di detto luogo dal meridiano dell' Isole Fortunate, misurata da occidente verso oriente nel circolo equinoziale.

La cognizione di queste dîmensioni serve principalmente all' intelligenza e descrizione della geografia: perciò che, sapendosi la longitudine e latitudine d'un luogo, si ritroverà il suo sito sopra la carta o globo geografico, non potendo ad altro che ad un sol punto convenire la medesima latitudine con l'istessa longitudine congiunta. Ma, separatamente, tutte le città o altri luoghi che saranno sotto 'l medesimo meridiano, averanno la medesima longitudine; e così parimente i siti collocati sotto l' istesso parallelo hanno la latitudine istessa: ma sotto un tal meridiano e tale parallelo non è costituito altro che un sol punto; e però, conosciuta la longitudine e latitudine d' un luogo, sarà ritrovato il sito suo.

Il modo di prendere e trovare le latitudini è facilissimo, perchè tanta è la latitudine, quanta la elevazione del polo. Del luogo dunque del quale vogliamo trovare la latitudine, prendasi col quadrante l' elevazione del polo; che tanta sarà la distanza dal zenit all' equinoziale.

Ma per pigliare le longitudini, è necessario aver qualche osservazione d' alcuna ecclisse, e massimamente lunare, fatta nel luogo del qual cerchiamo la longitudine, e nell' Isole Canarie; perchè da tale osservazione verremo in cognizione della distanza del meridiano del luogo dal primo meridiano. Il che acciò meglio s' intenda, con essempio faremo manifesto. Si cerca la longitudine di Venezia: occorre questa sera l' ecclisse della luna, la quale oscurazione in Venezia comincia dieci ore doppo mezo giorno: si osserva la medesima oscurazione nell' Isole Fortunate, ed aviamo dalle relazioni fatteci, che il suo principio fu otto ore doppo mezo giorno: adunque il sole arriva al nostro meridiano due ore avanti che al meridiano dell' Isole Fortunate; dal che è manifesto, tali due meridiani esser fra di loro distanti, quanto importa il moto di due ore. Ma perchè in 24 ore passa tutto l' equinoziale, dunque in due ore ne passeranno trenta gradi; e però, nel tempo che il sole andò da questo all' altro meridiano, passorno 30 gradi d' equinoziale: tanta adunque è la longitudine di Venezia.

21. *per esplicare le,* c, a, m — 27. *la quale oscurata in,* a, m; *la quale osservata in,* r —

DELLA DIVISIONE DE' CLIMI.

Clima dimandano i geografi lo spazio della terra compreso tra due cerchi paralleli all' equinoziale, e tra di loro lontani quanto importa il crescimento del giorno massimo per mez' ora. Di tali climi Tolomeo ne pose solamente sette, chè tanti bastavano per comprendere le parti della terra allora più conosciuta, non essendo, in quei tempi, penetrato molto verso il polo: ma a i tempi nostri, ne i quali le navigazioni moderne si sono per grande spazio slargate verso 'l settentrione, i moderni geografi hanno moltiplicato il numero de' climi
10 sino a 22; e sono quelli che nella sottoposta tavola si posson comprendere. De i quali, nella prima parte è notato l' ordine; nella seconda, la quantità del giorno massimo, sì nel principio come nel mezo e nel fine di ciascuno clima; nella terza si vede l' elevazion del polo, rispondente al principio e mezo e fine; nel quarto luogo sono notate le larghezze di ciascun clima; e finalmente, nell' ultima parte d' essa tavola sono i luoghi, da i quali i medesimi climi vengono denominati.

2. *dimandarno,* c — 5. *bastano,* r; *bastava,* m — 6. *non s' essendo,* r — 7-8. *nostri quando le,* a, m, r —

TABULA CLIMATUM SECUNDUM RECENTIORES.

PARALLELI	CLIMATA	MAXIMA DIES	ALTITUDO POLI	AMPLITUDO CLIMATUM	DENOMINATIONES CLIMATUM
		H. M.	G. M.	G. M.	
1		12. 0	0. 0	8. 34	
2		12. 15	4. 14		
3		12. 30	8. 38		
4	Principium	12. 45	12. 43	7. 50	Per Meroen.
5	I. Medium	13. 0	16. 43		
6	Finis	13. 15	20. 33		
6	Principium	13. 15	20. 33	7. 3	Per Syenen sub Tropicos Cancri.
7	II. Medium	13. 30	23. 11		
8	Finis	13. 45	27. 36		
8	Principium	13. 45	27. 36	6. 9	Per Alexandriam Aegypti.
9	III. Medium	14. 0	30. 47		
10	Finis	14. 15	33. 45		
10	Principium	14. 15	33. 45	5. 17	Per Rhodum et Babylonem.
11	IIII. Medium	14. 30	36. 30		
12	Finis	14. 45	39. 2		
12	Principium	14. 45	39. 2	4. 30	Per Romam, Corsicam et Hellespontum.
13	V. Medium	15. 0	41. 22		
14	Finis	15. 15	43. 32		
14	Principium	15. 15	43. 32	3. 48	Per Venetias et Mediolanum.
15	VI. Medium	15. 30	44. 29		
16	Finis	15. 45	47. 20		
16	Principium	15. 45	47. 20	3. 13	Per Podoliam et Tartariam minorem.
17	VII. Medium	16. 0	49. 1		
18	Finis	16. 15	50. 33		
18	Principium	16. 15	50. 33	2. 44	Per Vitembergam.
19	VIII. Medium	16. 30	51. 58		
20	Finis	16. 45	53. 17		
20	Principium	16. 45	53. 17	2. 17	Per Rostochium.
21	IX. Medium	17. 0	54. 29		
22	Finis	17. 15	55. 34		
22	Principium	17. 15	55. 34	2. 0	Per Hiberniam et Moscoviam.
23	X. Medium	17. 30	56. 37		
24	Finis	17. 45	57. 34		
24	Principium	17. 45	57. 34	1. 40	Per Bohus castrum Norvegiae.
25	XI. Medium	18. 0	58. 26		
26	Finis	18. 15	59. 14		

TABULA CLIMATUM SECUNDUM RECENTIORES.

PARALLELI	CLIMATA		MAXIMA DIES	ALTITUDO POLI	AMPLITUDO CLIMATUM	DENOMINATIONES CLIMATUM
			H. M.	G. M.	G. M.	
26		Principium	18. 15	59. 14		
27	XII.	Medium	18. 30	59. 59	1. 26	Per Gothiam.
28		Finis	18. 45	60. 40		
28		Principium	18. 45	60. 40		
29	XIII.	Medium	19. 0	61. 18	1. 13	Per Bergis Norvegiae.
30		Finis	19. 15	61. 53		
30		Principium	19. 15	61. 53		
31	XIIII.	Medium	19. 30	62. 52	1. 1	Per Viburgum Finlandiae.
32		Finis	19. 45	62. 54		
32		Principium	19. 45	62. 54		
33	XV.	Medium	20. 0	63. 22	0. 52	Per Arotiam Suetiae.
34		Finis	20. 15	63. 46		
34		Principium	20. 15	63. 46		
35	XVI.	Medium	20. 30	64. 6	0. 44	Per Dalenkanlii fluvij ostia.
36		Finis	20. 45	64. 30		
36		Principium	20. 45	64. 30		
37	XVII.	Medium	21. 0	64. 49	0. 36	Per reli-
38		Finis	21. 15	65. 6		
38		Principium	21. 15	65. 6		
39	XVIII.	Medium	21. 30	65. 21	0. 29	qua loca.
40		Finis	21. 45	65. 35		
40		Principium	21. 45	65. 35		
41	XIX.	Medium	22. 0	65. 47	0. 22	Norvegiae.
42		Finis	22. 15	65. 57		
42		Principium	22. 15	65. 57		
43	XX.	Medium	22. 30	66. 6	0. 17	Suetiae.
44		Finis	22. 45	66. 14		
44		Principium	22. 45	66. 14		
45	XXI.	Medium	23. 0	66. 20	0. 11	Albae Russiae
46		Finis	23. 15	66. 25		
46		Principium	23. 15	66. 25		
47	XXII.	Medium	23. 30	66. 28	0. 5	et vicinarum
48		Finis	23. 45	66. 30		
49	XXIII.		24. 45	66. 31	0. 0	insularum.

DE GLI ECLISSI DELLA LUNA E DEL SOLE.

Molte cose si devono avvertire avanti che venghiamo ad assegnar le cause de i diversi accidenti, che nelli ecclissi occorrono; dalle quali cose si rende più facile questo negozio.

E prima, ci ridurremo a memoria, come il sole di moto proprio ricerca nello spazio d'un anno tutta l'eclittica: secondariamente, come la luna ancora essa si muove sotto 'l zodiaco, ricercandolo in un mese; ma il suo moto non è sotto la medesima linea per la quale camina il sole, ma è in un cerchio il quale in due punti sega l'eclittica, declinando da essa mezo verso austro e mezo verso settentrione, e nelle maggiori sue declinazioni s'allontana cinque gradi. E questo tal cerchio s'adimanda il *dragone* della luna, perchè, insieme con la eclittica, forma due figure simili a due serpenti, più larghe verso il ventre ed anguste verso l'estremità: e da questa medesima similitudine, delli due punti dove detto dragone e l'eclittica si segano, l'uno s'adimanda il *capo,* e l'altro la *coda* del dragone; chiamasi il *capo* quella sezione, per la quale passa la luna, allora che, lasciando le parti australi del suo dragone, passa nelle settentrionali, e tal segamento si dimanda ancor *nodo ascendente;* ed il punto opposto, per lo quale passa la luna, quando di settentrionale si fa australe, si dice *nodo discendente,* o vero *coda* del dragone.

Oltre a ciò, bisogna sapere, come il sole, movendosi sotto 'l zodiaco, si muove con velocità disuguale, ciò è ora più tardo, ora più veloce: e questo procede per essere il suo moto fatto in un cerchio, il cui centro non è l'istesso che quello del zodiaco; ed ancora che il moto del sole nel suo proprio orbe sia regolare ed uniforme, nientedimeno, riferito ad altro cerchio e ad altro centro, sarà in essi difforme ed irregolare; e perchè, come a suo luogo fu provato, la terra è situata nel centro del zodiaco, tale moto del sole intorno alla terra sarà ora più tardo ed ora più veloce. Séguita dall'istesso principio, che il sole, movendosi nel suo cerchio, servi ben sempre ugual distanza dal proprio centro, ma che al centro del zodiaco, ciò è alla terra, sia ora più vicino ed ora più lontano. E quello che si dice della disuguale distanza e moto del sole, intendasi ancora della luna:

9. *due parti sega,* c, a, m — 23. *tardo ed ora,* a, m, r — 31. *osservi,* r —

la quale, nel proprio cerchio movendosi, camina con eguale velocità, ma, referita al zodiaco, in esso camina disugualmente, per essere il suo cerchio eccentrico; il che è causa che essa ancora tal ora più vicina, e tal ora più lontana dalla terra, si ritrovi. Le quali cose basterà in questo luogo aver superficialmente accennate, trattandosi più distintamente nelle Teoriche de' pianeti.

Devesi, oltre di questo, sapere, che la luna di sua natura è corpo denso, opaco e tenebroso, non altrimenti che si sia la terra, e solamente tanto risplende, quanto da i raggi del sole vien percossa
10 ed illustrata. Nè doviam ignorare, come la sua grandezza è piccolissima, in comparazione della terra; ma molto più piccola è la terra in proporzione del sole; essendo la luna delle 39 parti una incirca della terra, e la terra delle 166 una del sole. Ed in oltre bisogna sapere, come la luna è vicinissima alla terra più d' ogn' altra stella, ed il sole assai più lontano della luna. Finalmente doviamo avvertire, come la terra, essendo sferica e di materia tenebrosa e non trasparente, viene ad esser continuamente per la sua metà illuminata dal sole, che è quella parte dove fa giorno, restando l' altra metà tenebrosa, dove è notte: dal che ne séguita, che diametralmente contra
20 il sole, dalla parte oscura della terra, si distenda l' ombra, la quale si va continuamente distendendo in assottigliandosi, per essere il corpo luminoso del sole maggiore del tenebroso, ciò è della terra: e perchè il sole camina sempre sotto l' eclittica, nel cui centro è la terra, e l' ombra diametralmente s' oppone al corpo luminoso, quindi è che la cuspide del cono dell' ombra della terra vadi, con velocità pari a quella del sole, movendosi sotto l' eclittica, e che sempre si ritrovi nel grado contraposto a quello nel quale è il centro del sole.

Passando ora alle cause delli eclissi, e delli accidenti che intorno ad essi accadono, parlando prima della luna, diciamo, che essendo il
30 moto suo sotto il zodiaco tanto più veloce che quello del sole, che nel tempo, nel quale il sole una sol volta ricerca tutto il zodiaco, la luna lo raggira dodici volte e più, ne séguita, che per necessità tante volte si trovi congiunta col sole, ed altrettante diametralmente oppostali. E perchè il corpo lunare, di sua natura denso e tenebroso, tanto risplende, quanto da i raggi del sole è illustrato; quindi avviene, che se tal ora tra essa ed il sole s' interponesse corpo così

8. *che sia,* m, r — 9. *risplendente,* a — 21. *in assottigliando,* a, m —

grande e denso, che togliesse alla luna la vista del sole, ella, rimanendo in tenebre, perderebbe ogni splendore. Tal accidente patisce la luna, quando così diametralmente s' oppone al sole, che, restando la terra in mezo, toglie ad essa luna la vista del sole: e tale è la causa dell' eclisse lunare, ciò è un ingresso ed immersione che fa la luna nell' ombra della terra. Ma perchè, come di sopra s' è avvertito, il cono dell' ombra terrestre va sempre movendosi sotto l' eclittica, ma il corpo lunare si volge nel suo dragone, di qui nasce che non in ogni opposizione la luna passa per l' ombra della terra, ritrovandosi il più delle volte in parte del suo dragone così lontana 10 dall' eclittica, che l' ombra della terra non si slarga tanto; onde la luna, lasciando (come si dice) per fianco l' ombra della terra, scorre avanti nel suo cerchio. Bisogna dunque, acciò la luna si oscuri, che non solamente sia opposta al sole, ma che sia o nell' eclittica, o non molto da essa declini; il che non accade, salvo che quando si trova in uno de i nodi, o non molto da esso distante. Occorre altresì, che la luna, nell' opposizione col sole, si trova alquanto lontana da i nodi, ma non però tanto, che possa del tutto schifare l' ombra della terra: ed in tal caso verrà una parte del corpo lunare ricoperta dall' ombra; la qual parte, talvolta sarà quella che risguarda verso 20 settentrione, ed altra volta la meridionale, secondo che la luna si troverà nella parte del suo cerchio declinante dall' eclittica verso mezo giorno, o nell' altra che declina verso tramontana. E perchè l' ombra della terra, prolungandosi molto più in su del corpo lunare, nell' orbe d' essa luna si allarga, e forma un cerchio molto più ampio della luna; quindi è, che, se bene nella opposizione la luna non si troverà precisamente in uno de i nodi, ma però non molto lontana, potrà totalmente esser coperta ed offuscata dal cerchio dell' ombra. Ma in tal caso, ancor che l' oscurazione sia totale, non durerà però sì lungo tempo, come faria se l' eclisse accadesse nell' istesso nodo, 30 per dover la luna traversar l' ombra non nel suo maggior diametro, ma in una linea minore. Nè questa sola è la causa della maggiore o minor dimora che fa la luna nelle tenebre, ma ve ne sono due altre. La prima delle quali è la disugualità del moto del sole: perciò che, quando tal moto sarà veloce, per conseguenza ancora quello dell' ombra terrestre sarà concitato; onde, dovendo la luna passare per l' ombra, e con la sua velocità maggiore prevenire al moto di detta

ombra, quando tal moto sia veloce, accompagnerà per più lungo spazio la luna, e l'ecclisse sarà più durante. La seconda causa depende dalla maggiore o minore lontananza del sole dalla terra, la quale cagiona che il cono dell'ombra più s'assottigli e scorti, o più si prolunghi ed ingrossi: però che, per essere il sole maggiore della terra, quanto più ad essa si troverà vicino, tanto il cono dell'ombra si farà più breve e più sottile; nel qual caso, occorrendo alla luna traversarlo, ed essendo il cerchio dell'ombra più piccolo, l'eclisse durerà manco tempo.

10 Intese queste cose, passeremo all'eclisse del sole; di cui la causa è l'interposizione del corpo lunare tra esso e gli occhi nostri, dal quale o tutto o parte del sole ci viene occultato: di maniera che impropriamente si addimanda mancamento di lume nel sole quello, che più propriamente si doveria chiamare eclisse della terra; perchè il lume nel sole non vien diminuito, ma sì bene in terra, per l'interposizione del corpo denso e tenebroso della luna: non altrimente che lunare eclisse si adimanda l'interposizione della terra tra 'l sole e la luna, dalle cui tenebre viene essa luna oscurata.

Ma perchè il corpo lunare è così piccolo, che, se bene vicinissimo
20 alla terra, pochissimo più grande del corpo solare apparisce, di qui nasce, che se esquisitamente nel tempo della congiunzione non si troverà nel nodo, in guisa che la linea retta prodotta dal nostr'occhio per lo centro della luna vadi ad incontrar il centro del sole, non potrà esserci nascosta tutta la faccia solare, ma solamente una parte; e ciò avverrà, quando non molto lontani si trovino i luminari dal nodo: e questa è la causa, che molto più rare sono le oscurazioni del sole che quelle della luna, potendo questa in molto maggior distanza dal nodo esser dal cerchio dell'ombra ricoperta. Anzi, per esser la luna così piccola e vicina alla terra, il cono della
30 sua ombra non tutta la terra potrà ricoprire, ma solo una piccola parte; dal che procede, l'oscurazion del sole non esser universale a tutto un emisfero, ma particolare di questa e di quella provincia. Che del sole ora ne oscuri una parte verso tramontana, ed ora verso mezo giorno, ne è causa la declinazione della luna dall'eclittica, o in quella parte o in questa, come nell'eclisse lunare si disse; e così ancora la maggiore o minore velocità di moto nel sole, ed il ritro-

2. *più diuturna,* a, m; *diurna,* r —

varsi egli ora più alto ed ora più basso, cagiona maggiore o minore durazione delle tenebre. Anzi può occorrere, che trovandosi il sole nel tempo de gli ecclissi molto basso, e congiungendosi centralmente con la luna, rimanga di esso un luminoso cerchio, in guisa di ghirlanda intorno intorno alla luna, apparente; che in altra simile congiunzione, trovandosi egli molto alto, potria dal corpo lunare totalmente esser ricoperto.

DELLA ILLUMINAZIONE DELLA LUNA.

Di non poca maraviglia è a gli uomini il mostrarsi la luna con tante diverse figure, apparendoci ora in guisa di dua sottilissime 10 corna, poi, a poco a poco ingrossandosi nel mezo, ridursi alla forma di mezo cerchio, quindi, gonfiandosi successivamente, arriva a un cerchio perfetto, e poi, incominciando a diminuirsi, si riduce al mezo cerchio, poi alle corna, e finalmente del tutto sparisce. De i quali effetti volendo noi assegnare la causa, dichiamo il corpo lunare esser di figura sferica, di sua natura oscuro e tenebroso, ed andare intorno assai più vicino alla terra di quello che faccia il sole, dal quale viene essa luna sempre per la metà illuminata; però che, se si esporrà alla vista del sole un corpo sferico, la sua metà o poco più, sendo minor del sole, verrà illuminata. Similmente, del medesimo corpo 20 sferico, la nostra vista la sola metà e qualche cosa meno ne vede, come da i prospettivi vien dimostrato; adunque della luna noi non vediamo altro che la metà. Nè il sole più o meno della metà ne illumina; e perchè la vista nostra non vede gli oggetti se non quanto sono illuminati, quando della luna fosse illuminata quella metà che è esposta a gli occhi nostri, noi la scorgeremmo e vedremmo in guisa d' un cerchio luminoso: come avviene nelle opposizioni; che ritrovandosi la vista nostra nel mezo tra 'l sole e la luna, quella sua metà che è esposta alla nostra vista, è ancora veduta ed illustrata dal sole. Ma, per lo contrario, quando, nelle congiunzioni, la luna è inter- 30 posta tra l' occhio nostro ed il sole, la sua metà superiore viene illuminata, e la inferiore, ch' è volta verso gli occhi nostri, rimane tenebrosa, e perciò invisibile. Ma cominciando a poco a poco la luna a discostarsi dal sole, comincia a ricever lume nella sua estrema cir-

10. *tante e diverse,* a — 22-23. *non ne vediamo,* a, m, r —

conferenza della metà che è volta verso noi, ed in quella parte che risguarda verso il sole: onde ci si dimostra in figura di due sottilissime corna. Ma seguitando di scostarsi dal sole, della metà della luna che risguarda la terra, maggior parte viene illuminata, fin che, allontanata dal sole per la quarta parte del cerchio, ci apparisce in figura di mezo tondo; e finalmente, procedendo oltre verso l' opposizione, viene crescendo in suo lume, sin che di nuovo nella opposizione ci si dimostra di tutto tondo: dalla qual opposizione partendosi, e cominciandosi a riavvicinarsi al sole, viene a poco a poco perdendo il lume, passando lui verso la parte superiore della luna; tanto che di nuovo, nella congiunzione, venendo illuminata la parte superiore, e restando priva di lume l' inferiore, totalmente s' asconde dalla vista nostra.

DELL' APPARIZIONI DELLA LUNA.

Cosa di gran maraviglia e degna di grandissima considerazione è la diversità che si vede nelle apparizioni della luna, atteso che alcune volte un sol giorno dopo la congiunzione comincia a dimostrare le sue corna luminose, ed altra volta nè anco il terzo, o appena il quarto, si lascia vedere. Del qual effetto volendo noi assegnare la causa, bisogna che supponghiamo alcune cose, ed altre ce le reduchiamo a memoria.

Supporre si deve, che nel discostarsi la luna dal sole doppo la congiunzione, e cominciando a poco a poco a discoprire la sua parte illuminata, le sue sottilissime corna sono così scarse di lume, che, se bene doppo il tramontar del sole si troverà sopra l'orizonte, nulla di meno, perchè in quel tempo, per la vicinanza de' raggi solari, l'aria intorno al punto occidentale rimane talmente illuminata che offusca ed asconde nel suo splendore la poco lucente luna, nè, fin che sia passato il crepuscolo vespertino ed oscurata l' aria, potrà quel debil lume della luna discernersi; e per ciò si suppone, la luna in tale stato non si poter distinguere, se non si trova sopra l'orizonte passato il crepuscolo: il qual crepuscolo determinano gli astrologi che duri sin ch' il sole si trovi 18 gradi sotto l' orizonte. Oltre a ciò, doviamo ridurci a memoria, come la luna, movendosi nel suo

5. *allontanatasi,* a, m, r — 7. *il suo,* m, r — 27. *rimane totalmente,* r —

dragone, si trova tal volta declinare dall' eclittica verso la parte meridionale, e tal ora verso la settentrionale. Aggiungesi a questo la diversità de gli angoli che fa il zodiaco nel segare l' orizonte, essendo che alcune delle sue parti lo segano ad angoli molto disuguali, facendone due acutissimi e due altri grandemente ottusi, ed altre parti lo segano ad angoli non così disuguali, ma quasi retti; la qual diversità si fa maggiore e minore secondo le diverse elevazioni del polo.

Ora, venendo al nostro proposito, dico, che per questo ultimo accidente, del tramontare le parti del zodiaco più o meno obliquamente, ne séguita, che tal volta, avanti che 'l sole si sia abbassato 18 gradi 10 sotto l' orizonte, bisognerà che tramonti un grand' arco d'eclittica, e più di 40 o 45 gradi incirca; e questo accade nelle parti del zodiaco circumvicine all' equinozio autunnale; e perciò, anche quando la luna si trovasse nella eclittica, bisogneria che per detto spazio di 45 gradi fusse allontanata dal sole, acciò restasse sopra l' orizonte doppo il crepuscolo vespertino: ma scostarsi la luna dal sole 45 gradi non può, se non in più di 3 giorni: adunque, in tal caso, non prima che il terzo giorno doppo la congiunzione potrà la luna vedersi. Ma, per l' opposito, tramontando le parti del zodiaco propinque all' altro equinozio assai direttamente, sì che quando il sole si va abbassando 20 sotto l' orizonte 18 gradi, non ne saranno tramontati del zodiaco più di 20; in tal caso, la luna un giorno e mezo doppo la congiunzione potrà esser veduta. Ma se a tale diversità di discensione delle parti del zodiaco s' aggiugnerà la latitudine della luna, o settentrionale o australe, verrà di molto accresciuta detta disugualità d' apparizioni: essendo che, quando il sole sarà nell' equinozio autunnale, e la luna nel ventre australe del suo dragone, non prima potrà restare doppo l' occaso del sole sopra l' orizonte, ch' ella si trovi da esso lontana circa 60 gradi; il quale allontanamento non si farà in molto meno di cinque giorni; e perciò doppo la congiunzione resterà occulta 30 circa 'l detto tempo. Ma, per l' opposito, trovandosi il sole intorno all' altro equinozio, e la luna in latitudine settentrionale, potrà esser che rimanga sopra l' orizonte, quando non si trovi più lontana dal sole di 16 o 17 gradi; la quale allontanazione fa ella in poco più

11. *dell' eclittica*, c — 12. *e di più*, a, m, r — 13. *nell' equinozio autunnale*, c, a r; *all'*, mutato in *nell'*, m — *e posto anche quando*, c; *e poi anche quando*, a; *e perciò anco quando*, m; *e perciò quando anco*, r — 20. *si sia abbassato*, r —

d' un giorno. Conchiudasi adunque, che la obliqua descensione del zodiaco, congiunta con la latitudine australe della luna, accrescano sommamente la tardanza dell' apparizione della luna; e, per l' opposito, la retta descensione d' esso zodiaco, accompagnata dalla latitudine settentrionale della luna, diminuiscono il tempo dell' occultazione lunare: e queste cause si vanno poi mescolando e contemperando l' una all' altra, dal che ne procedono le molte diversità circa le medesime apparizioni; aggiungendo, oltre a questo, la maggiore o minore obliquità della sfera, perchè i medesimi accidenti si faranno
10 maggiori nell' obliquità dell' orizonte, come manifestamente con l' instrumento materiale della sfera può ciascheduno comprendere.

DE I MOTI DELL' OTTAVA SFERA.

Ne i discorsi passati s' è trattato de i moti de gli orbi celesti, ed in particolare del moto diurno e suoi accidenti, quasi che questo fusse proprio e naturale della ottava sfera e che essa non participasse d' altri moti; e questo fu veramente creduto da i primi osservatori de i moti celesti, che furono inanzi a Iparco, i quali, non avendo osservazioni molto antiche, non poterono avvertire, l' orbe stellato, oltre al moto diurno, averne un altro, ma così lento, che per la sua ina-
20 spettabil tardità non poteva nell' età d' un uomo nè di due manifestarsi al senso. Ma finalmente, paragonando Iparco le sue osservazioni con quelle di Timocare, e Tolomeo le sue con quelle di Iparco, si venne finalmente in cognizione, come le stelle fisse, oltre al moto diurno dall' oriente all' occidente, hanno ancora un altro moto tardissimo da occidente verso oriente, sopra i poli del zodiaco, a guisa de i pianeti.

Ed acciò che s' intenda almeno sommariamente, da quali osservazioni è stato compreso questo moto, diremo come i primi astronomi, avendo costituito e diviso il zodiaco ne i dodici segni, osservarono come nella sezione dell' equinozio della primavera si trovava una stella
30 fissa assai conspicua, situata nella testa d'Ariete; onde, stimando loro che il zodiaco non si movesse, posero come per certo, l' equinozio della primavera farsi nell' arrivare il sole a detta stella. Ma doppo, col progresso del tempo, si è venuto in cognizione, la detta stella non esser più nel detto equinozio, ma essersi, discostandosi da esso, ritirata

3. *di essa luna,* a — 10. *nelle maggiori obliquità,* r — 30. *dell'Ariete,* a, m, r —

verso oriente: nè questo moto, per l' antichità che noi moderni abbiamo, si può più ascondere come insensibile, essendosi la detta stella mossa verso oriente, ed allontanatasi ormai dall' antico sito, circa 29 gradi, ch' è poco manco d' un segno. Similmente, avendosi memoria de i siti d' altre stelle famose, come del Cuore di Leone, della Spiga della Vergine, etc., si trova al presente in esse la medesima mutazione, e così, venirsi a fare gli equinozii ed i solstizii molto anticipati da quello che anticamente si facevano: argomento indubitato, le stelle fisse aver questo moto progressivo da occidente verso oriente. E che tal moto si faccia sopra i poli del zodiaco, e non sopra quelli del- 10 l' equinoziale, ce lo dimostra indubitatamente il non mutarsi punto le latitudini delle stelle fisse dall' eclittica, ma sì bene le loro declinazioni dall' equinoziale: che se tal moto si facesse intorno a' poli dell' equinoziale, se bene esse stelle si andassero ritirando verso oriente, non per questo le lor declinazioni dall' equinoziale si muterebbono; ma già che si mutano, e, per l' opposito, le distanze delle medesime stelle dall' eclittica, che latitudini si domandano, nè anco per un minimo punto si trovano esser variate, perciò necessariamente si conchiude, tal moto farsi sopra i poli del zodiaco. Ed essendo che convengono communemente tutti gli astrologi e filosofi insieme, che del medesimo cielo un 20 sol moto, e non più, possa esser proprio e naturale, perciò di questi due moti, ciò è del diurno da oriente in occidente, e dell' altro tardissimo da occidente verso oriente, questo tardissimo constituì Iparco e Tolomeo come proprio della sfera stellata, e per l' altro diurno posono sopra le stelle un' altra sfera, della quale ei fusse proprio, domandandola il *primo mobile.*

Ma doppo un lungo progresso d' anni, altri astrologi, de i quali fu il capo il re Alfonso, da nuove osservazioni furno persuasi ad aggiunger anco il terzo moto alla sfera stellata, il quale a Tolomeo fu ignoto. Perchè, osservando questi esattamente la quantità dell' anno, 30 conobbero i periodi annui del sole essere ineguali: il che a Iparco ed a Tolomeo fu ignoto, ancor che con esquisita diligenza tentassero d' investigare tale disugualità; ma le osservazioni di non molti anni non furono bastanti a scoprire questa piccola inegualità. Avendo dun-

1. *per antichità delle osservazioni che,* r — 5. *del Leone,* c — 7-8. *anticipata di,* a; *anticipatamente di,* m, r — 8-10. *indubitato che le stelle fisse hanno questo.... oriente e tal moto,* m — 9-10. *E tal moto,* c, a — 11. *equinoziale. E lo dimostra,* r — 22. *moti diurni,* c, a, m, r —

que gli Alfonsini osservato, la quantità de gli anni essere disuguale, ed alcuni andar crescendo ed altri diminuendo, conchiusero esser necessario che i punti de gli equinozii, quali si prendono come termini dello spazio annuo, non fussero fermi e stabili, ma si movessero, ritirandosi ora verso oriente, e così slongando il ritorno del sole al medesimo equinozio, e, conseguentemente, la quantità dell'anno; ed ora ritornando verso occidente, e quasi incontrando il moto del sole, venissero a diminuire lo spazio annuo. Per ciò si andorono imaginando questo accostamento e discostamento de i punti delli equi-
10 nozii dell'ottava sfera dalli equinozii della nona; e perciò s'immaginorono due piccoli cerchietti descritti intorno a gli equinozii della nona sfera, con l'intervallo di nove gradi per semidiametro, nella circonferenza de i quali cerchietti posero gli equinozii dell'ottava sfera, intorno a i quali girassero, e così venissero ad esser ora precedenti, ora conseguenti, alli equinozii della nona sfera. E perchè a tal moto ne conséguita, che soli li detti due equinozii descrivon cerchietti, e tutti gli altri punti del firmamento vadino solamente titubando e movendosi un poco, ora inanzi ed ora indietro, chiamorono tal moto *trepidazione:* e per questo, aggiungendo sopra la nona sfera ancora
20 la decima, statuirono d'essa decima esser proprio il moto diurno, della nona l'altro da principio dichiarato; e questo della trepidazione attribuirono alla sfera stellata, ed in tal maniera, che li altri due moti sopradetti fussero dalle sfere superiori communicati alla sfera stellata, e da questi tre orbi conferiti e participati a tutte le sfere inferiori de i pianeti.

9. *de i primi punti,* m — 16. *descrivon li detti cerchietti,* r —

DE MOTU ACCELERATO.

AVVERTIMENTO.

Come a suo luogo [1] abbiamo accennato, dagli studi « De motu » si è stimato opportuno distaccare il presente capitolo, la cui data è tanto nota, che non potevamo, senza venir meno al prefisso ordine cronologico, lasciarlo insieme con gli altri concernenti queste medesime materie. Sopra di esse tornò Galileo a più riprese in vari tempi della sua vita, di che fa fede, se non altro, la corrispondenza di lui; e finalmente nella occasione di enunciare nelle « Nuove Scienze », insieme raccolti, buona parte dei risultati ai quali era per lo innanzi pervenuto. Alcuni di tali studi, come per esempio, quelli concernenti la « proposizione dei moti fatti in tempi uguali nella medesima quarta del cerchio », alla quale sappiamo ch'egli pervenne sin dal 1602, non possiamo separarli dalle opere pubblicate dipoi, perchè con esse troppo intimamente connessi. Non abbiamo voluto tuttavia trascurare d'inserire qui, secondo la ragion de' tempi, questo capitolo, poichè siamo certi che del moto accelerato si occupò Galileo nella seconda metà dell'anno 1604, affermandolo egli stesso in una lettera a Fra Paolo Sarpi, del 16 ottobre di detto anno [2]. E ciò facciamo tanto più volentieri, perchè l'autografo del quale ci serviamo (Mss. Gal., Par. V., T. I, car. 39-42) è da credere ci offra, con le sue cancellature e correzioni, un primo testo, modificato poi per la parziale pubblicazione fattane nelle « Nuove Scienze ».

Al presente capitolo abbiamo conservato il titolo, che esso porta, di « Liber secundus », imperocchè per esso è giustificato un richiamo che si legge nelle prime linee, ed ancora perchè è posto in maggior evidenza il luogo assegnatogli, secondo un ordinamento posteriore, da Galileo, rispetto ad altri suoi studi; scrivendo egli, nella introduzione alla Giornata terza « De motu locali », che il trattato di tal materia viene diviso in tre parti, ed aggiungendo: « In prima parte consideramus ea quae spectant ad Motum aequabilem, seu uniformem. In secunda

[1] Vol. I, pag. 249.

[2] Mss. Galileiani, Par. VI, T. VI, car. 13-14.

de Motu naturaliter accelerato scribimus. In tertia de Motu violento, seu de proiectis » [1].

Nel riprodurre l'autografo sopra citato, ci siamo tenuti alle norme seguite nella stampa del « De Motu », indicando, come là e col medesimo artifizio tipografico, a piè di pagina, oltre gli errori materiali, anche alcune frasi cancellate, e corrette poi dall'Autore. Nelle prime pagine, dove l'autografo è giunto fino a noi in condizioni pur troppo assai infelici, a togliere alcuni dubbi di lettura, abbiamo fatto più volte ricorso alla stampa delle « Nuove Scienze ».

---

[1] *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla Mecanica et i Movimenti Locali,* del signor GALILEO GALILEI, ecc. In Leida, appresso gli Elsevirii. M.D.C.XXXVIII, pag. 150.

LIBER SECUNDUS

IN QUO AGITUR DE MOTU ACCELERATO.

Quae in motu aequabili contingunt accidentia, in praecedenti libro considerata sunt: modo de motu accelerato pertractandum.

Et primo, definitionem ei, quo utitur natura, apprime congruentem investigare atque explicare convenit. Quamvis enim aliquam lationis speciem ex arbitrio confingere, et consequentes eius passiones contemplari, non sit inconveniens (ita, enim, qui helicas aut conchoidas lineas ex motibus quibusdam exortas, licet talibus non utatur natura, sibi finxerunt, earum symptomata ex suppositione demonstrarunt cum laude), tamen quandoquidem quadam accelerationis specie in suis quibusdam motibus, gravium scilicet descendentium, utitur natura. Eorundem speculari passiones decrevimus, si eam, quam allaturi sumus de nostro motu accelerato definitionem, cum motus naturaliter accelerati essentia congruere contigerit. Quod tandem, post diuturnas mentis agitationes, reperiisse confidimus; ea potissimum ducti ratione, quia symptomatis, deinceps a nobis demonstratis, apprime respondere atque congruere videntur ea, quae naturalia experimenta sensui repraesentant. Postremo, ad investigationem definitionis motus naturaliter accelerati nos quasi manu duxit animadversio moris atque instituti ipsiusmet naturae in ceteris suis operibus omnibus, in quibus exercendis, mediis uti primis, simplicissimis, facillimis, consuevit. Neminem enim esse arbi-

6. *convenit.* Licet *Quamvis enim* ex arbitrio *aliquam* — 8. *elicas* — *aut* concoides *concoidas* — 10. *simpthomata* — *suppositione* demonstrare non est inconveniens *demonstrarunt* — 12-13. *natura* de iisdem *eorundem* — 17. *simpthomatis* — 18. *quae* sensui experimenta *naturalia.* — 21. *omnibus* est enim de more ipsius in suis operibus *in quibus* —

tror, qui credat, natatum aut volatum simpliciori aut faciliori modo exerceri posse, quam eo ipso, quo pisces et aves naturali instinctu utuntur.

Dum igitur lapidem, ex sublimi a quiete descendentem, nova deinceps velocitatis acquirere incrementa animadverto, cur talia additamenta, simplicissima atque omnium magis obvia ratione, fieri non credam? Idem est mobile, idem principium movens: cur non eadem quoque reliqua? Dices: eadem quoque velocitas. Minime: iam enim re ipsa constat, velocitatem eandem non esse, nec motum esse aequabilem: oportet igitur, identitatem, seu dicas uniformitatem, ac simplicitatem, non in velocitate, sed in velocitatis additamentis, hoc est in accelera- 10 tione, reperire atque reponere. Quod si attente inspiciamus, nullum additamentum, nullum incrementum simplicius inveniemus quam illud, quod semper eodem modo superaddit. Quod, ut me clarius explicem, facile intelligemus, maximam temporis atque motus affinitatem inspicientes: sicut enim motus aequabilitas et uniformitas per temporum spatiorumque aequalitates definitur ac concipitur (lationem, enim, tunc aequabilem appellamus, cum temporibus aequalibus aequalia conficiuntur spatia)[1], ita per easdem temporis partium aequalitates, celeritatis incrementa simpliciter facta percipere possumus; intelligentes ac mente concipientes, motum illum uniformiter atque eodem modo 20 continuo acceleratum esse, dum temporibus quibuscunque aequalibus aequalia ei superaddantur[2] celeritatis additamenta. Adeo ut, sumptis quotcumque temporis particulis aequalibus a primo instanti in quo mobile recedit a quiete et descensum aggreditur, celeritatis gradus in prima cum secunda temporis particula acquisitus, duplus sit gradus quem acquisivit mobile in prima particula; gradus itidem quem obtinet in tribus temporis particulis, triplus; quem in 4, quadruplus eiusdem gradus primi temporis: adeo ut, si mobile lationem suam continuaret iuxta velocitatis gradum seu momentum in prima temporis particula acquisitum, motumque suum deinceps[3] aequabiliter cum tali veloci- 30 tate extenderet, talis latio duplo esset tardior ea, quam iuxta gradum velocitatis in secundo tempore acquisitae obtineret.

17. *aequabilem* appellavi *appellamus* — 23. *quotcumque* particulis *temporis* — 24-25. *in* secundo tempore *prima* — 26. *quem* habuit *aqquivisit* — *in* primo tempore *prima* — 26-27. *quem* habet *obtinet in* tertio tempore *tribus* — 27. *in* quarto *4 quadruplus* —

---

(1) Da *lationem* a *spatia* è aggiunto in margine.

(2) *superaddantur* è sostituito ad altra parola, che presentemente è illeggibile.

(3) *deinceps* è aggiunta interlineare, autografa essa pure, ma d'altro inchiostro.

Apparet, proinde, a recta ratione absonum nequaquam esse, si accipiamus intensionem velocitatis fieri iuxta temporis extensionem: nisi quod unum non leviter tale assumptum perturbare atque infirmare videtur. Hoc autem tale quid est: si a primo termino lationis ex quiete fit deinceps perpetua novae celeritatis additio iuxta rationem legemque eandem, secundum quam temporis discursus a primo instanti nova perpetuo suscipit additamenta, considerandum occurrit quod, sicuti post primum instans non est assignare tempus aliquod tam breve, quin aliud atque aliud brevius atque brevius[1] inter hoc et primum instans non mediet, ita post relictam quietem in latione non poterit assignari gradus adeo exiguus velocitatis, seu tam magnus tarditatis, quin in altero adhuc illo tardiori mobile descendens constitutum antea non fuerit; cumque tarditas in infinitum augeri, aut velocitas imminui, possit, fateri oportebit, mobile aliquando tam immensum obtinuisse tarditatis momentum, ut, cum eo latum, vel integri anni curriculo ne spatium transversi digiti pertransisset. Quod profecto mirum, seu potius absurdum videtur: verumtamen, licet primo intuitu mirum, falsum tamen non esse neque absurdum, experientia, qualibet demonstratione haud infirmior, quemlibet admonere potest. Videmus enim, ingens pondus ferreum seu plumbeum super acuminatum trabem impositum, quem humi infigere intendimus, ipsum, propria tantum gravitate premendo, ad certam mensuram, nec ultra, impellere: quod si idem pondus ex sublimi decidens super trabem percutiat, comprimet magis, atque inferius impellet, et eo magis quo ex sublimiori loco fiet ictus. Haec autem nova compressio atque impulsio non nisi novae causae effectus est, velocitatis, scilicet, percutientis ponderis; et quia videmus ictus eo valentiores evadere, quo ex sublimiori fiunt loco, idest quo velociori fiant obcursu, ex loci sublimitate, nempe ex percutientis celeritate, quantitatem penetrationis trabis arguere poterimus, et, conversim, quantitas penetrationis motus celeritatem arguet: adeo ut, ubi ictus percutientis machinae minimum quid egerit, trabem impellendo, super eo quod prius suo simplici pondere fecerat, minimum atque lentissimum fuisse motum eiusdem, iure coniicere poterimus. At quis non videt, quod si machina feriens super trabis verticem latum solummodo

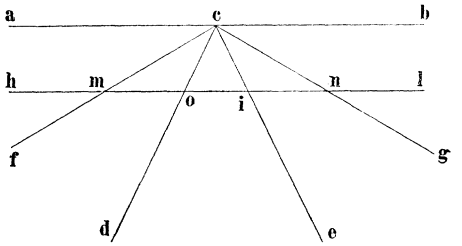
1. Videtur *Apparet* — 12. *adhuc* tardius *illo* — 19. *aud* — 21-22. *gravitate* prementem *premendo* — 25. *impulsio* effectus est *non* —

[1] *Brevius atque brevius* è scritto interlinearmente sopra *minus atque minus.*

digitum elevetur, vix, at ne vix quidem, ictibus mille quid sensibile trabem impellet? Quod si elevatio sit solummodo ad papyri crassitiem, quot ictuum millia vix latum unguem lignum promovebunt? Intelligamus igitur, mobile, licet gravissimum, ex quiete naturaliter descendens, per omnes tarditatis gradus facere transitum, in nullo tamen commorari, sed, ad instantium temporis successionem, novos maioresque semper acquirere celeritatis gradus. Plures alias experientias istud idem confirmantes in medium afferre possem, quas in meis Mechanicis Quaestionibus, tanquam loco convenientiori, repono.

His animadversis, attendendum est, quod iidem velocitatis gradus aliis atque aliis maioribus ac minoribus temporibus acquiri possunt, idque pluribus ob causis; quarum una, et quae apprime nostrae est considerationis, est spatii super quo fit motus. Grave enim non modo in linea perpendiculari versus centrum, quo gravia omnia tendunt, descendit, verum etiam super planis versus horizontem inclinatis, et tardius in iis quorum maior sit inclinatio, tardissime in planis quorum elevatio supra horizontem minima sit, infinita demum tarditas, hoc est quies, in ipsomet plano horizontali: tam late vero estenditur talis differentia graduum celeritatis acquirendorum, ut quem gradum grave cadens in perpendiculari horae minuto assequitur, super plano inclinato, nec integra hora, nec tota die, nec integro mense, vel anno, assequi, potis esset, licet continua cum acceleratione labens. Cuius accidentis, non repugnantiam, imo probabilitatem magnam, congruentissimo exemplo possumus explicare.

Finge tibi lineam horizonti parallelam *ab*, a cuius puncto medio *c* descendant 2 lineae *cd*, *ce*, acutum angulum continentes *dce*, aliae autem 2, obtusum in eodem puncto *c* constituentes *fcg*. Intelligas modo lineam *hl*, prius quidem cum horizontali *ab* coniunctam, deinceps vero ab eadem separatam, atque deorsum descendentem motu aequabili, atque ea lege, ut semper eidem *ab* parallela servetur. Iam, cum eius descensus uniformis intelligatur, poterit elongatio eius ab horizontali *ab*



2. *papiri* — 2-3. *crassitiem* quod *quot ictuum* milliaria *millia* — 4. *igitur* mobilis *mobile licet* gravissimi *gravissimum* — 4-5. *naturaliter* descendentis *descendens* — 7. *experientias* in medium afferre possem *istud* — 8-9. *mecanicis questionibus* —

temporis effluxum repraesentare, quem non nisi uniformem et aequabilem, mens nostra concipere valet. Animadvertas, inde, partes ipsius lineae *hl* inter *dce* et inter *fcg,* sub angulo *c,* interceptas, nempe ipsas *oi, mn,* continuo excrescere ad elongationem *hl* ab horizontali *ab;* adeo ut nulla sit linea ex infinitis *mn* minoribus, cui aequalis aliquando intercepta non fuerit ab ipsis *fcg,* in recessu lineae *hl* ab *ab,* nullaque sit ex infinitis *oi* minoribus, cui similiter aequalis non fuerit pars eiusdem *hl,* inter *dce* intercepta. Amplius, nulla est tam exigua lineola sub acutissimo angulo *dce* depraehensa, cui altera aequalis aliquando sub obtusissimo *fcg,* in descensu ex *ab* in *hl,* depraehensa non fuerit. Id autem manifeste colligitur ductis a punctis *o, i* perpendicularibus super *ab;* quae dum *fc, gc* secabunt, lineam ipsi *oi* aequalem inter sectiones depraehendent. Hinc apparet, lineas omnes, quotquot in triangulo *oci,* ipsi *oi* parallelas, intelligere quis potest (quae infinitae sunt), fuisse quoque compraehensas a triangulo *mcn,* in descensu lineae *hl,* sed tempore breviori. Pariter quoque, nulla est in triangulo *mcn* parallela ipsi *mn* tam longa, quin ei par aliquando inter *dce,* si procedat descensus et elongatio lineae *hl* a *ba,* assignare non contingat, saltem longum post tempus.

Si itaque animo concipiamus, temporis decursum elongationi aequabili lineae *hl* a *ba* respondere, adeo ut primum temporis instans separationis fuerit ultimum coniunctionis earundem linearum; item intelligamus, gradibus celeritatis a mobilibus ex quiete in *c* descendentibus[1] acquirendae respondere lineas intra triangula *mcn, oci* compraehensas; cognoscere non erit obscurum, qua ratione fieri possit ut iidem gradus modo a mobili tempore brevissimo obtineantur, modo longissimo: adeo ut, ampliato magis magisque angulo obtuso *fcg,* cum lineae *cf, cg* quam proximae erunt ipsis *ca, cb,* quam primum *hl* a linea *ab* seiungetur; quod idem est ac si dicamus, tempore brevissimo, seu summa cum celeritate, lineas omnes, nempe infinitas, et magnitudinum omnium quotquot sunt inter punctum *c* et maximam partem eiusdem *hl* interceptam sub obtusissimo angulo, designabit suo motu eadem linea *hl;* designabit, inquam, adeo ut nulla sit earum, cui aequalis ali-

3. *inter* mcn *fcg* — 5. *ut* nullae sint lineae *nulla* — 11. *punctis* o, i parallelis *perpendicularibus* — 15. *compraehensas* sub *a* — 16-17. *paralla* — 21. *linae* — 29. *brevissimo* lineae infinitae inter punctum *c* et *hl seu* —

[1] « a mobilibus ex quiete in *c* descendentibus » è aggiunto in margine.

quando non fuerit una interceptarum a lineis obtusum angulum continentibus. Ex quo accidit, motum punctorum *m, n* super lineas *cf, cg* velocissimum evadere, licet elongatio lineae *hl* a *ba* sit minima atque tardissima: fieri enim potest, angulum *c* adeo esse obtusum, et lineas *cf, cg* ipsi *ab* adeo propinquas, ut lineae *cm, cn,* seu etiam ipsa *mn,* infinito pene excessu superent distantiam inter *ab, hl.* Ac tandem in altissima et ultima anguli *c* dilatatione, hoc est in coniunctione linearum *cf, cg* cum lineis *ca, cb* [1], motus consimilis motibus iam declaratis evadit instantaneus, simulque infinitus ex termino *c*. Numquid eiusmodi sit luminis expansio, quod certe loco uno ac terminato generatur, et 10 tempore eodem locis omnibus late circumquaque patentibus reperitur? Sed ad rem nostram: non difficile esse arbitror ex allato exemplo intelligere, simulque concedere, mobilium ex quiete naturaliter descendentium alia suos celeritatis gradus brevi tempore, alia longiori, alia acquirere longissimo: quae enim in perpendiculari cadunt, cito velocia apparent; quae vero per declivia plana descendunt, velocitantur quidem, sed tempore longiori ad ea celeritatis momenta perveniunt, quo citius pervenit cadens ad perpendiculum.

Ex his quae explicata sunt, omnis, ni fallor, ablata videtur repugnantia, quominus motus uniformiter, seu aequabiliter, accelerati de- 20 finitionem in medium afferre possimus. Talis igitur esto definitio:

DEFINITIO.

Motum uniformiter, seu aequabiliter, acceleratum dico illum, cuius momenta, seu gradus, celeritatis a discessu ex quiete augentur iuxta ipsiusmet temporis incrementum a primo instanti lationis.

12. *arbitror* intelligere simulque concedere *ex* — 13-14. *naturaliter* recedentium *descendentium* — 14-15. *alia* longissimo *acquirere* —

---

[1] Da « hoc est » a « cum lineis *ca, cb* » è aggiunto in margine.

LA
NUOVA STELLA
DELL' OTTOBRE 1604.

AVVERTIMENTO.

Addì 10 ottobre 1604 veniva in Padova osservata per la prima volta una nuova Stella, la quale vivamente eccitò la curiosità del volgo e l'attenzione degli studiosi. Era quindi naturale che, avendo Galileo scelto per argomento della sua lettura nell'anno 1604-1605 le teoriche dei pianeti [1], gli uditori gli rivolgessero in proposito della singolare apparizione numerosi quesiti, ai quali egli rispose con tre lezioni, tenute nella prima metà del dicembre 1604 [2].

Disgraziatamente, il testo di queste tre lezioni, che per qualche tempo Galileo ebbe l'idea di dare alle stampe, non pervenne sino a noi completo, e, senza dubbio, egli non condusse a termine quello speciale lavoro che era stata sua intenzione di stendere su questo argomento; al quale effetto sappiamo aver egli mantenuta corrispondenza con vari cultori degli studi astronomici, affine di procurarsi notizie intorno alle osservazioni che sulla nuova Stella erano state fatte in altre città [3]. Anzi, delle lezioni stesse noi non possediamo che l'esordio [4] ed un brano della fine, e degli studi fatti intorno a questa nuova Stella soltanto alcuni appunti; dei quali però noi pubblichiamo qui solo quelli che presumibilmente furono stesi nei giorni in cui la Stella potè essere osservata dal Nostro, e poco appresso, quando egli ebbe ad occuparsene in occasione di una celebre polemica, della quale si dirà a suo luogo. Gli altri, possiamo con tutta sicurezza affermare, aver egli dettati molti anni più tardi, quando cioè trattò di questa Stella nella giornata prima del *Dialogo intorno ai massimi sistemi del mondo,* e nelle postille alle *Esercitazioni* di Antonio Rocco; e perciò avranno, nella presente edizione, il posto che loro spetta secondo l'ordine cronologico.

---

(1) *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per Antonio Favaro. Vol. II. Firenze, 1883, pag. 151.

(2) A. Favaro, *Galileo Galilei*, ecc. Vol. I, pag. 279.

(3) Ibidem, Vol. II, pag. 228 e seg.

(4) Edito per la prima volta dal Venturi. Cfr. *Memorie e Lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei*, ecc. Parte Seconda, Modena, ecc. M.DCCC.XXI, pag. 331.

Tutti i frammenti ed appunti, che diamo qui appresso, sono desunti dagli autografi che, su carte originalmente le une dalle altre staccate, se ne conservano tra i Manoscritti Galileiani della Biblioteca Nazionale di Firenze: T. II della Par. III, T. VI della Par. IV, e VI della Par. I. Nell' ordinarli poi, discostandoci dalla disposizione che fu loro assegnata in detti tomi, ci siamo tenuti a questi criteri: 1°, che non si dovessero separare cose scritte sopra la medesima faccia di una stessa carta; 2°, che si dovessero tener uniti appunti concernenti lo stesso argomento o argomenti analoghi. È stato possibile sodisfare compiutamente all' una e all' altra condizione, pur osservando anche nel tutto un certo ordine logico. Il frammento dell' esordio rimane, come di ragione, al principio; seguono le osservazioni di posizione della Stella; poi, gli argomenti su ciò che la Stella non può essere; dai quali, con transizione opportuna, il frammento che comincia « Et haec fere sunt, quae, meo iudicio, non sunt *etc.* » [1] conduce agli argomenti su quello che la Stella forse è; viene per ultimo l' elenco degli scrittori che trattarono dell' altra Stella apparsa nel 1572, desunto dalla prima parte dei *Proginnasmi* [2] di Ticone. L' autografo abbiamo poi seguito con ogni fedeltà, e secondo le norme adottate per le scritture che possediamo autografe.

Poche settimane dopo che Galileo aveva tenute nell' Università le lezioni anzidette, usciva alla luce in Padova la *Consideratione Astronomica circa la nova, & portentosa Stella che nell' anno 1604 a dì 10 Ottobre apparse, con un breve giudicio delli suoi significati* di Baldassare Capra [3]. Questo opuscolo noi abbiamo stimato opportuno di riprodurre nella presente edizione, e perchè qualche anno appresso diede occasione alle repliche contenute nella prima parte della memoranda *Difesa,* e perchè senza il testo, al quale si riferiscono, sarebbero riuscite poco chiare alcune postille ad essa *Considerazione,* che qui pure pubblichiamo, avendo ogni motivo per stimarle galileiane. Un esemplare della scrittura del Capra, attualmente posseduto, con la segnatura « B. r. A. 7. p. 2. n. 6 », dalla Biblioteca Nazionale di Firenze, contiene delle postille, che dal Venturi, a cui già appartenne, furono giudicate della mano stessa di Galileo [4]: conviene dire però che per tali non fossero riconosciute dagli ordinatori della Collezione Galileiana, poichè, avendo il Venturi ceduto detto esemplare al Granduca di Toscana [5], non fu in quella compreso. Queste postille infatti sono senza dubbio di pugno del Viviani; ma chi abbia anche poca conoscenza della polemica di Galileo col Capra, e abbia letto qualcuna delle postille

---

(1) Pag. 281.

(2) Tychonis Brahe *Astronomiae instauratae progymnasmata, quorum haec prima pars. De restitutione motuum Solis et Lunae Stellarumque inerrantium tractat. Et praeterea de admiranda Nova Stella Anno 1572 exorta luculenter agit.* Typis inchoata Uraniburgi Daniae. Absoluta Pragae Bohemiae, M.DC.II.

(3) In Padova, M.DC.V. Nella Stamparia di Lorenzo Pasquati. Con Lic. de Sup.

(4) *Memorie e Lettere inedite,* ecc. Parte Prima, ecc. Modena, M.DCCC.XVIII, pag. 76.

(5) *Documenti inediti per la Storia dei Manoscritti Galileiani nella Biblioteca Nazionale di Firenze,* pubblicati ed illustrati da Antonio Favaro: *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche;* Tomo XVIII. Roma, 1885, pag. 225.

che il Nostro appose ad altri libri de' suoi avversari, non può non riconoscere in queste lo stesso spirito e lo stesso sapore, nè restare punto in dubbio sull' autor loro. Per la qual cosa noi crediamo che dalla copia su cui le aveva segnate Galileo, e che andò perduta, le abbia il suo discepolo trasportate su questa, giunta fino a noi: a quel modo che, come già abbiamo avuto occasione di vedere [1], il Viviani trascrisse sopra una copia dei libri *De sphaera et cylindro* di Archimede le postille galileiane, che gli erano state mandate da Vincenzio Santini.

Abbiamo riprodotto la scrittura del Capra esattamente in modo conforme alla edizione originale, soltanto correggendo alcuni errori di stampa, che avrebbero reso oscuro il senso, aggiungendo qualche accento, e rare volte ritoccando, in servigio della chiarezza, la punteggiatura: chè sarebbe stata male spesa ogni altra fatica in emendare l' opera di costui. Conforme poi alle norme che ci proponemmo di osservare in tutta l' edizione [2], abbiamo pubblicato le postille a piè dei luoghi della *Considerazione* a cui si riferiscono, usando del corpo di carattere che è riservato alle cose di Galileo: e indicammo, come faremo sempre in casi simili, col carattere spazieggiato i luoghi dell' opera del Capra, a cui le postille si riferiscono, e che nel citato esemplare il Viviani sottosegnò, conformandosi certamente all' esemplare che aveva dinanzi, postillato da Galileo.

Fra le diverse pubblicazioni, alle quali porse motivo ed argomento nel 1605 la singolare apparizione della Stella, dobbiamo poi notare il *Discorso intorno alla nuova stella* di Antonio Lorenzini da Montepulciano [3], imperocchè esso diede occasione ad una scrittura stesa in lingua pavana e sotto forma di dialogo, la quale in questa nostra edizione comparisce per la prima volta insieme con le Opere di Galileo. Senza entrare qui in una minuta analisi del *Dialogo* che, come scrittura d' un Cecco de' Ronchitti da Brugine, fu stampato a Padova circa sei settimane dopo la pubblicazione del *Discorso,* e riprodotto poscia a Verona [4], noteremo che in bocca ad uno dei due interlocutori sono posti concetti tutti galileiani; anzi può dirsi che quelle idee, le quali sappiamo d' altra parte essersi Galileo formate intorno alla nuova Stella ed alle questioni alle quali diede origine, vi sono esposte tutte, almeno per quanto ne porgevano occasione le opposizioni al *Discòrso* del Lorenzini.

Quando il *Dialogo* fu pubblicato, corse voce ch' esso fosse di Galileo; e di questa

---

(1) Vol. I, pag. 231.

(2) *Per la edizione nazionale delle Opere di Galileo Galilei,* ecc. Esposizione e Disegno di ANTONIO FAVARO. Firenze, tip. di G. Barbèra, 1888, pag. 36.

(3) *Discorso* dell' Ecc. Sig. ANTONIO LORENZINI da Montepulciano *intorno alla Nuova Stella.* Stampato in Padova, per il Pasquati, 1605. Con licenza della SS. Inquisizione. — E col medesimo titolo, *In Padova, M.DC.V. Appresso Pietro Paolo Tozzi.*

(4) *Dialogo* de CECCO DI RONCHITTI da Bruzene. *In perpuosito de la Stella Nuova.* Al Lostrio e Rebelendo Segnor Antuogno Squerengo degnetissemo Calonego de Pava, sò Paròn. Con alcune ottave d' Incerto, per la medesima Stella, contra Aristotele. In Padova, appresso Pietro Paulo Tozzi. M.DC.V. — L' edizione di Verona porta l' identico titolo, e quindi: « In Padova. per Pietro Paolo Tozzi. — E poi in Verona, per Bortolamio Merlo. Con Licenza de' Superiori ». Sebbene l' edizione di Verona manchi di data, non esitiamo a giudicarla di poco posteriore a quella di Padova.

voce noi troviamo un eco nel suo carteggio [1]: ma diligenti indagini, istituite a tale proposito [2], hanno mostrato come sotto lo pseudonimo di Cecco de' Ronchitti si nasconda un monaco benedettino, per nome D. Girolamo Spinelli [3], se non discepolo, nello stretto senso della parola, certamente familiare del Nostro, e che anco nella polemica col Capra si levò in difesa di lui. Secondo il nostro avviso, che è pur quello di valentissimi cultori degli studi galileiani, Cecco de' Ronchitti è una maschera che in realtà nasconde non uno, ma due scrittori, cioè uno scienziato ed un letterato. Lo scienziato, Galileo, fornì gli argomenti e forse anche molti squarci del *Dialogo;* lo Spinelli, padovano, l' avrà steso nella lingua pavana: ma non si esclude però che nella stesura, o nella traduzione, una certa parte possa averla avuta Galileo stesso, il quale del dialetto rustico padovano era conoscitore e appassionato cultore [4].

Nella riproduzione del *Dialogo*, avuto riguardo all' importanza che può avere tale monumento per gli studi linguistici, ci siamo imposti una fedeltà anche del solito più grande alla fonte da noi usata, che fu l' edizione di Padova. Abbiamo perciò soltanto introdotto quelle leggiere modificazioni, più che altro materiali, che, senza portare alcuna alterazione sostanziale, potevano rendere agevole la lettura: come la distinzione dell' *u* dal *v;* l' aggiunta di qualche accento; la mutazione di *che' l, se' l, su' l,* ecc. in *che 'l, se 'l, su 'l,* ecc.; di *cha,* unito alle forme verbali di prima persona, e, poche volte, di *el,* in *ch' a, e 'l;* e qualche lieve e necessario ritocco della punteggiatura. Del resto, e rispettammo incostanze di grafie, e l' abuso di accenti che non avrebbero alcuna ragione di essere, e la punteggiatura non sempre razionale, e la lettera minuscola dopo il punto; chè l' introdurre modificazioni più forti, mentre non avrebbe giovato a chi non abbia cognizione del pavano, sarebbe stato partito di cui forse neppure i cultori delle scienze linguistiche ci sarebbero stati grati. A piè di pagina registrammo le varianti che risultavano dal confronto con l' edizione di Verona, la quale differisce da quella di Padova non solo per leggiere mutazioni di carattere fonetico e grafico e per alcuni errori di stampa, ma anche, in alcuni luoghi, per notevoli aggiunte o modificazioni che risguardano il senso [5].

---

(1) Mss. Galil., Par. I, T. VI, car. 129.

(2) Cfr. *Galileo Galilei e il « Dialogo de Cecco di Ronchitti da Bruzene in perpuosito de la Stella nuova »*. Studi e ricerche di Antonio Favaro: negli *Atti del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti;* ser. V, tomo VII. Venezia, 1880-81, pag. 195-276. — A. Favaro, *Galileo Galilei e lo Studio di Padova*. Vol. I, pag. 286-301.

(3) La Biblioteca Nazionale di Firenze possiede un esemplare del *Dialogo,* segnato « CIV. 12 », che già appartenne al Viviani, e sul *verso* del cartone porta scritto con matita, di pugno dello stesso Viviani: « P. D. Girolamo Spinelli Priore in S. Giustina di Padova nel 1619 ». La qual notizia trasse senza alcun dubbio il Viviani da una lettera di Lorenzo Pignoria a Galileo sotto il dì 27 dicembre 1619. Cfr. Mss. Galil., Par. I, T. VIII, car. 99.

(4) A. Favaro, *Galileo Galilei e lo Studio di Padova*. Vol. I, pag. 290-292.

(5) È anche osservabile, nella riproduzione veronese, la mancanza delle rubriche marginali che rimandano ai luoghi confutati del *Discorso* del Lorenzini: quanto alle quali rubriche è però da notare che in tutti gli esemplari dell' edizione padovana a noi noti fu cancellato a penna il nome di esso Lorenzini. Sono pure notevolmente modificate nella stampa veronese le ottave *d' Incerto* che nella padovana tengono dietro al Dialogo. Tali ottave, noi abbiamo stimato superfluo riprodurle, non avendo motivo per tenere che Galileo abbia avuto in esse parte alcuna.

Come poi il pavano è divenuto oggi quasi completamente sconosciuto nello stesso contado padovano, abbiamo stimato opportuno di rendere il *Dialogo* intelligibile a tutti con porre di fronte al testo una traduzione italiana, la quale ci siamo sforzati di rendere, per quanto fu possibile, rispondente all'originale. Infine, abbiamo riprodotto nelle note quei luoghi del *Discorso* del Lorenzini [1] che sono maggiormente necessari per la piena intelligenza delle opposizioni contenute nel *Dialogo*; chè ripubblicare lo sconclusionato *Discorso* per intero, sarebbe stato soverchio.

---

[1] Citiamo dall'edizione di *Padova, per il Pasquati, 1605.*

FRAMMENTI DI LEZIONI E DI STUDI

SULLA NUOVA STELLA DELL'OTTOBRE 1604.

Lux quaedam peregrina, die decima mensis octobris anni huius millesimi sexcentesimiquarti, primum in sublimi conspecta est; a principio quidem mole exigua, mox, paucis interiectis diebus, magnopere eo exaucta, ut stellas omnes, tum fixas tum vagas, sola excepta Venere, vinceret; fulgentissima et admodum rutilans atque scintillans, ut in vibratione luminis pene extingui et statim accendi videatur; fixas omnes et Canem ipsum rutilantia superans; colore luminis aureum Iovis nitorem, et fulvum Martis imitans ignem. Nam, dum tremendos radios contrahit atque extinctionem insimulat, quasi can-
10 dentem martiali rubedine, dum vero ampliores radios, veluti reviviscens, effundit, iovio fulgore nitentem, semetipsam exhibet: ex quo non immerito crederet quispiam, eam ex Iovis ac Martis congressu[1] fuisse prognatam; idque tum praeterea maxime, quia et loco eodem fere, eodemque coniunctionis praedictorum planetarum tempore, genitam esse apparet. Nam die nona mensis octobris, hora 5 a meridie[2], congressus Iovis ac Martis, coram Saturno, gradibus procul ab eis tantum 8, occidentem versus[3], constituto, celebratus fuit; quo tempore talem coniunctionem observantes, nullam aliam stellam, praeter iam dictas tres, eo loco conspeximus: vespere autem sequenti, die scilicet
20 decima, sub solis occasum, primo novum hoc lumen conspectum fuit; cumque a principio exile appareret atque exiguum, mox autem, paucis

9. *tremendo* — 14-15. *tempore* eam fuisse *genitam* — 17. *caelebratus* — 19. *loci* —

(1) Sopra « congressu » è scritto « coitu ».

(2) « Hora 5 a meridie » è aggiunto in margine, e « 5 » apparisce scritto posteriormente e sopra ad alcuni puntolini, che occupano uno spazio lasciato tra « Hora » ed « a ».

(3) Nell' autografo, attraverso una cancellatura, leggesi qui: « ex trigoni equicruris figura ».

interiectis diebus, ad molem ingentem excreverit, momento dicti congressus genitum fuisse, et propter tenuitatem latuisse, opinari non erit incongruum. Cumque insuper in gradu 19 ♐ coiverint planetae, in 18° eiusdem signi gradu novus hic fulgor apparuit; interstitia insuper secundum latitudinem ab ecliptica fuerunt tunc, ♂is quidem, austrum versus, G. 0. 53′, Iovis, ad boream, G. 0. 37′ [1], novae autem lucis Gr. 1. 40′ proxime, in aquilonem, Saturni vero G. 1. 48′, pariter ad Ursam, ut ex istis quatuor luminibus talis figura constitueretur. Hic fulgor, tanquam novum e caelo miraculum, tardos atque ad terram demissos populares oculos ad divina erexit [2]; quod fulgentissimorum innumerabiliumque astrorum coetus, quibus aetherei campi distinguntur, efficere non valet: ea enim est compositionis humanae conditio, ut quotidiana, licet admiratione digna, nos praetereant; contra, si quid insolitum atque ex more mutatum prodierit, populum omnem convocat. Testes vos estis, numerosa iuventus, qui huc convolastis, ut me de hac admiranda apparitione disserentem audiatis; alii, perterriti atque vana superstitione perciti, ut intelligant, numquid portentosum prodigium malique ominis sit nuncium; alii mirantes, num verum sidus in caelis existat, an vapor ardens prope terram quaerentes; et omnes, de substantia, motu, loco et ratione apparitionis illius, unanimi studio anxie sciscitantes. Magnifica, mehercle, ingeniorumque vestrorum digna cupido! At ho, utinam, rei magnitudini ac vestrae expectationi ingenii [3] mei tenuitas possit respondere! Nec spero nec diffido: id unum saltem me praestiturum credo, ut, quod mei muneris praecipuum est, de motu et loco demonstrative constet: quid autem ad substantiae indagationem horum accidentium conferat praecognitio, nostis omnes. . . .[4]

Niente digrada [5] all'ufizio di matematico il non aver veduta la prima apparizione della Stella; quasi che lui sia in obligo lo stare tutta

1. *excreverit* ex iam dicto *momento* — 2. *fuisse* nec *et propter tenuitatem* apparuisse *latuisse* — 5. *eclyptica* — *tunc* Iovis ♂*is* — 7. *vero G. 1.48′* duorum prope graduum *pariter* — 8-9. *constitueretur*. Haec *Hic* novus *fulgor* — 11. *caetus* — *aeterei* — 12. *compositionis* nostrae *humanae* — 17. *vana* religione *superstitione* — 17-18. *prodigium* ne sit *malique* — 19. *terram* quaerunt *querentes* — 24. *praestiturum* spero *credo* — 25. *demonstrative* constabit *constet* —

[1] Sostituito a « 46 ».

[2] Qui seguiva, poi cancellato, « ea enim est compositionis nostrae conditio ».

[3] In margine GALILEO sostituì « mentis » a « ingenii », ma poi non corresse « mei ».

[4] Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 4.

[5] *digrado*, con evidente trascorso di penna, l'autografo.

la notte ad osservare per tutta la sua vita, se compare qualche nuova stella [1].

Quando il manichetto del coltellino avanza tutto oltre alla punta del tetto, la pallina occulta la Stella [2].

Idem num Stella nova culminet cum capite Ophiuci, et cum 7° spondylo ♏ [3].

Stella nova, die 5 Martii, collata cum ♃ et cum ♄, habebat g. 2. 22′ latitudinis [4].

Stella nova observata fuit a me die 28 Octobris 1604 in eadem
10 linea recta cum prima Caudae Helicis et Lucida Coronae, quae linea incidit in 19 ♐. Cum autem Stella haberet latitudinem borealem g. 2 fere, fuit ergo circa gr. 18 ♐ [5].

Eius declinatio 21. 4′ fere, et eadem proxime est mediae frontis ♏, nempe 21. 7′, ex quo in eodem proxime feruntur circulo [6].

Stella nova depraehensa est a me, die 3 februarii 1605, in eadem recta cum Arcturo et cum sinistro genu Ophiuci. Insuper, recta per Spicam et novam Stellam relinquit, boream versus, trium lucentium frontis ♏ borealiorem per g. 0. 15′ fere [7].

Die 4 februarii, mane, h. 1 ante ☉ ortum, linea recta per ♄
20 et ♃ relinquit ♀.... [8] versus boream, et Stellam novam per dimidium illius intervalli, pariter versus boream [9].

5-6. *spondilo* — 13, 14. *prossime* — 13. *medie* — 16. *Arturo* — 17. *et* borealiore *novam* —

---

(1) Mss. Galil., Par. IV, T. VI, car. 6*r*.
(2) Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 10 b*r*.
(3) Ibidem.
(4) Ibidem.
(5) Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 10 c*r*.
(6) Ibidem.
(7) Ibidem. — Dopo « fere » si legge sotto le cancellature: « Et in recta cum Lucida Corone Bor. et ea quae in suffragine ».
(8) Tra « ♀ » e « versus » è uno spazio bianco.
(9) Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 12 *r*.

✳ e ♃ lasciano ♀ boreale di 15′ in circa, e ♄ australe di minuti 3 in circa [1].

La ✳ nuova è in retta con Arturo e con la stella della gamba sinistra del Serpentario: la retta per la Spiga e per la nuova Stella lascia verso borea per 10 minuti in circa la più boreale delle 3 del corpo di ♏ [2].

Sit vere situs ✳ in 18 ♐: ergo, ratione commutationis, cum esset occidentalis, apparuit in g. 17; at cum fuit orientalis, apparuit in g. 19, cum tamen vere esset in 18 [3].

Kepplerus, De stella nova, car. 95, de scintillatione ait, fieri posse ex rotatione fixarum; et licet ad ipsas ☉ insensibilis omnino sit, ita ut a nobis, eo constitutis, nulla ratione videri possit, tamen non evanescit ipsi naturae, etc. Consideretur, quod multo citius evanescit illuminatio corporis lucidi, quam conspectus eiusdem: et die a longissima distantia videmus facem ardentem, quae tamen corpora nobis adiacentia non illustrat [4].

Stellam novam non fuisse incendium, patet ex eo quod quae citissime incenduntur, brevi quoque extinguntur: materia, enim, quae statim incenditur, est admodum combustibilis; quod vero maxime est combustibile, statim comburitur. Exempla de hac re habentur innumera [5].

Quod non recta elongetur Stella, vide Tychonem, pagina 691 [6].

Quod Stella nova non sit pars lactei circuli, patet: quia non dissolveretur, sicut ipse circulus non dissolvitur. Adversus Tychonem [7].

10. *scintillazione* — 15. *que* — 22, 24. *Ticonem* —

---

(1) Mss. Galil., Par. I, T. VI, car. 143 *v*.
(2) Ibidem.
(3) Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 10 a *v*.
(4) Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 11 *r*.
(5) Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 11 *r*.
(6) Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 13 *r*.
(7) Ibidem.

Elias Camerarius, apud Tychonem, pagina 693, credit, Stellam novam anni 1572 recta sursum elatam fuisse. Idem sensit Ioannes Dee, Anglus: vide Tychonem, pagina 691 [1].

Et haec fere sunt, quae, meo iudicio, non sunt. Restat modo ut, quid tandem de hac admiranda apparitione sentiam, in medium afferam; haud ignarus, et me quoque eandem subiturum esse censuram, nec defuturos qui me arguant et improbent. Quibus tamen id unum dictum esse velim: me illius audaciae non esse, ut credam, impossibile esse, rem aliter se habere atque dixero; id enim tantum a vero
10 abest, ut, e contra, eo sim timore et exitantia occupatus, ut non modo quid haec noviter conspecta, verum et quid vere sit quaeque antiquissimarum et millies conspectarum stellarum, ignorare me, ore rotundo fateri non erubescam.

Quod circa terram eleventur vapores, qui, ascendentes, solis lumen reflectant, saepissime apparet; cum in media interdum nocte caelum adeo illustretur, ut lumen in terram crepusculino maius effundat. Id autem a me saepius observatum est; et semper talis lux boream versus apparet. Et ratio est manifesta: quia ex meridie, vel ab ortu, vel ab occasu, intra conum umbrae, tales complectuntur vapores, qui boream
20 versus, ob nostrum in eam partem situm, conspici possunt; ut diligentius consideranti patet. Vidi Venetiis, circa horam noctis 2^{am}, aërem ad boream adeo clarum, ut adversos parietes, ultra Lunae rotundae lumen, illustraret, aversi autem tenebrosissimi erant: novam autem admirationem afferebat, quod viae, quae proxime ad septemtrionem dirigebant, utrinque a splendore illuminabantur, nec tecta umbram in terram demittebant, ut ex illuminatione Solis et ☽ contingit; quia in his tanquam ab uno puncto provenit illuminatio, tunc vero ex quarta fere caeli parte magna lux emanabat. Saepissime autem huiuscemodi vapores, sanguinei et crocei, apparent, etc.[2]

30 Advertas, quod Tycho iure damnat Camerarium, folio 696, vers. 11. Attamen observatio Camerarii potuit esse vera; causa tamen cur

1, 3. *Ticonem* — 2. Iannes — 12. *et* a me *millies* — *me* pleno *ore* — 15, 28. *sepissime* — 15. *celum* — 17. *sepius* — 21. *oram noctis* tertiam 2^{am} — 23. *lumen* illustrabat *illustraret* — 24. *que* — 25. *illuminabant* — 30. *Tico* —

---

[1] Mss. Galil., Par. IV, T. VI, car. 15 *r*.

[2] Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 13 *r*.

Stellae aucta fuerit elongatio a vertice, potuit esse ex annuo motu terrae, quae tunc ad austrum tendebat, etc.[1]

Alcuni fuochi, che da lontano appariscono splendentissimi, da vicino non si veggono niente, per la loro tenuità: così la Stella nuova può essere una esalazione illuminata; e chi vi fosse vicino non la vedrebbe, ed apparirebbe solo come i vapori elevati ed illuminati la notte, etc.[2]

Ostendere, quod ad lumen ☉ reflectendum sufficiat levissima condensatio supra tenuitatem aetheris, idque exemplo nubium sterilium, quae, veluti vastissimi montes in aëre pendentes, a ☉ supra ☽ et 10 stellas omnes illuminantur, etc., ita ut condensatio longe minor posset supra stellas illuminari [3].

Maximus error est imprimis, quaecunque effulserint in sublimi, ea omnia veluti eiusdem naturae et essentiae considerare; cum alioquin toto differre caelo possint, et tamen ☉ lumen recipere et reflectere: nam et lignum et lapis et nubes.... Non aliter quam si quis dixerit, aurum, plumbum, lignum, lapidem, glaciem, pomum, carnem, ossa, ceram, unum et idem esse, quia omnibus idem motus deorsum, eadem a ☉ illuminatio [4].

Ostendatur experimento, ☽am esse splendidiorem caeteris stellis, 20 tum quia stellae omnes non illuminant ut sola ☽, tum quia exigua pars cornu eius tantum inspecta vincit fulgore fixas omnes [5].

Non esse absurdum, talem condensationem ponere in caelo, cum et circa ☽am, veluti circa terram, consimilem videamus [6].

Ut luceat haec nova Stella ut reliquae, non infert ut debeat esse solidissima substantia, veluti creduntur illae: eadem, enim, fit reflexio et a solidissimo corpore atque a tenuissimo, ut a nubibus, etc.[7]

1. *Stelle* — 9. *aeteris* — 13. *imprimis* quodcunque *quaecunque* —

---

(1) Mss. Galil., Par. III, T. II, car. 13 *r*.

(2) Mss. Galil., Par. IV, T. VI, car. 11 b *r*.

(3) Mss. Galil., Par. IV, T. VI, car. 15 *r*.

(4) Ibidem. — Questo squarcio fu inserito posteriormente tra quello che finisce con « illuminari » (lin. 12), e l'altro che incomincia con « Ostendatur » (lin. 20). Le parole poi da « Non aliter » a « illuminatio » furono scritte, con segno di richiamo, sul margine superiore della carta, e fu lasciato incompiuto il senso dopo « nubes ».

(5) Mss. Galil., Par. IV, T. VI, car. 15 *r*.

(6) Ibidem.

(7) Ibidem.

Consideretur, duplicem esse reflexionem: unam a tota superficie rudi, alteram a parte superficiei perpolitae sphaericae. A ☽ fit non tanquam a speculo; quia ab exigua eius parte fieret, cum sit convexa et esset longe validior [1].

Qua ratione possit a terra maxima fieri evaporatio, ut moles adeo immensa, qualis erit Stella nova, conficiatur, nullam habet impossibilitatem: videmus enim, aërem serenissimum, dicto citius, expleri nubibus, etc. Ex viridi ligno exposito ad ignem, nulla sensibili eius facta diminutione, ingens fit in fumum evaporatio [2].

10 Seneca, lib. 7 Naturalium Quaestionum, cap.e 2°: Illo quoque pertinebit hoc excussisse, ut sciamus, utrum mundus, terra stante, circumeat, an, mundo stante, terra vertatur. Fuerunt enim qui dicerent, nos esse, quos rerum natura nescientes ferat, nec caeli motu fieri ortus et occasus, sed ipsos oriri et occidere. Digna res est contemplatione, ut sciamus in quo rerum statu simus, pigerrimam sortiti an velocissimam sedem, circa nos Deus omnia, an nos, agat [3].

De Stella nova anni 1572 extant scripta apud Tychonem. Scripserunt autem:

C. 490. Landtgravius Hassiae, quam primo observavit die 3 Decem-
20 bris. C. 490.

C. 505. Thaddaeus Hagecius, Bohemus, primo se observasse ait circa Natalem Christi. C. 506, circa medium.

529. Paulus Fabricius, Mathematicus et Medicus Caesareus, ait, in fine Octobris anni 1572 Stellam novam coepisse.

530. Bartholomaeus Reisacherus, tunc professor mathematicarum Viennae.

535. Casparus Peucerus, in literis conscriptis 7 Decembris 1572, de Stella nova ait: Has literas ut submitterem, fecit novum Sidus, quod in septimanam quartam sub asterismo Cassiopeae conspicamur haerere.

30 536. Paulus Hainzelius die 7 Novembris primum conspexisse ait.

17. *Ticonem* — 19. *Assiae* — 21. *Taddeus* — *Boemus* — *osservasse* — 23. *Cesareus* — 25. *Bartolomeus* — 26. *Vienne* — 29. *herere* —

---

[1] Mss. Galil., Par. IV, T. VI, car. 15 *r*. [2] Ibidem. [3] Ibidem.

543. Michael Maestlinus prima hebdomada novembris se vidisse ait.

553. Cornelius Gemma 9 Novembris incepisse ait, nec prius apparuisse; sed postea sibi ipsi contrariatur, etc.

565. Hieronimus Munosius, Hispanus, Valentiae, ait se certo cognoscere quod die 2 Novembris nondum apparuerat.

572. Franciscus Vallesius.

582. Tycho ipse Brahe.

605. Casparus Peucerus eam primum vidit 16 Novembris. Dat illi Parall. 19′.

613. Aliae literae Landtgravii. 10

618. Quaestio Peuceri.

621. Responsio Wolfgangi Schuleri.

639. Ioannes Praetorius Ioachimicus innuit opinionem Iohannis Penae, unam esse aëris continuationem usque ad fixas, et Pythagorae et Stoicorum, qui in caelo talia creari posse existimarunt.

643. Philippus Appianus.

653. Thomas Diggeseus, anglus.

690. Iohannes Dee, anglus, ubi a Tychone contra motum rectum Stellae.

692. Elias Camerarius sic incipit: In principio Octobris anni 1572, 20 vesperi, circa horam 10, prope meridianum, novum sidus apparuit.

699. Erasmus Reinholdus iunior [1].

1. *Mesthlinus* — 6. *Valesius* — 7. *Tico ipsae Brae* — 8. *vidi* — 11. *Questio* — 12. *Wolfangi* — 13. *Pretorius* — 14. *Pitagor.* — 15. *celo* — 18. *Ticone* —

---

[1] Mss. Galil., Par. IV, T. VI, car. 6*v.* e 6*r.*

CONSIDERATIONE ASTRONOMICA

CIRCA LA STELLA NOVA DELL'ANNO 1604

DI

BALDESAR CAPRA

CON POSTILLE DI GALILEO.

CONSIDERATIONE ASTRONOMICA

Circa la noua, & portentosa Stella che nell'anno 1604. adi 10. Ottobre apparse.

CON VN BREVE GIVDICIO delli suoi significati.

Di Baldesar Capra Gentil'homo Milanese studioso d' Astronomia, & Medicina.

IN PADOVA, M.DC.V.
Nella Stamparia di Lorenzo Pasquati.
Con Lic.de Sup.

Al Molto Illustre Signor Zio & Patrone Osservandissimo

IL SIGNOR

GIO: ANTONIO DALLA CROCE.

Non altrimente che Elia, quale nel deserto ellevando l' occhij al Cielo, soleasi dolere d' essere rimaso solo cultore dil vero Iddio, et conservatore della vera religione; io nel deserto di questo mio voluntario essilio dalla patria più volte mi son condoluto, credendomi per la cecità de' nostri tempi essere solo amatore & defensore delle[1] *scientie matematiche contro dell' ignoranti calumniatori. Ma finalmente si come dalla Divina bontà fu ad Elia risposto, che si dovesse consolare poscia che non era solo vero fedele, havendosi Iddio reservati sette milla homini, che non si erano contaminati nella idolatria dell' Idolo di Baal, così io mi persuasi non essere solo protettore delle mathematiche, fra tutte le scientie certissime, & massime ricordandomi io, quasi come per nube haver V. S. per Zio*[2]*, nel quale rispondono a colmo tutte le virtù, & il desiderio insieme, che li virtuosi sijno essaltati. Consolato adonque per questo fui più ardito in prendere l' impresa di parlare di sì monstruoso portento*[3]*, et in parte ancora di rifiutare quello era stato proposto contro li mathematici: acciò poi consacrando questo, a benchè picciol frutto, de' miei studij a V. S. potessi darmeli a conoscere per Nipote*[4] *& fedele servitore. Vengo dunque a*

[1] solo coglione nelle (1)

[2] oh grand' uomo doveva esser costui, che non si ricordava di aver un Zio.

[3] E qual portento, se non hai mai detto di quel che tu voglia ciarlare?

[4] bel parentado che il Zio non sa d' avere il Nipote, nè il Nipote il Zio. Parentado da bestie.

(1) Così è sostituito in margine alle parole « amatore & defensore delle », che nel testo sono cancellate.

pregarlo voglij benignamente riceverlo come dalle mani di chi cordialmente l' ama, il che facendo mi darà animo di apparechiare alla giornata maggior cosa di questa. Non tralascierò già di dire, che se si considera la persona, a chi quest' operetta è dedicata, overo se si considera la materia di che tratta dovea per ogni ragione esser descritta in lingua latina come più eccellente et degna; ma perchè chi oppose alle mathematiche scrisse in nostra materna lingua forsi a fine di mettere apresso li ignoranti questa scientia in sospetto, già che nelle persone scientiate non potea cadere tal dubio; però V.S. mi haverà per iscuso[5]*, se volendo che ogniuno conoschi le oppositioni fatte esser di niun rilievo ho io ancora scritto in lingua volgare. Et per che io riconosco in lei quella humanità et sincerità, che in tutti li suoi antecessori risplendea non sarò più lungo in offerirle queste mie fatiche, o in escusarmi di qualche mia imperfettione; ma humilmente basciandoli le honorate mani, li pregarò da Nostro Signore il colmo dil vero bene.*

Di Padova alli 16. Febraio. 1605.

Di V. S. molto Illustre

Nipote & Servitore Affettionatissimo
Baldesar Capra.

---

[5] Io t'ho per iscuso pur troppo. Di grazia, non ti affaticare, perchè veggo che non sai parlar nè meno in vulgare, non che latino.

CONSIDERATIONE ASTRONOMICA

CIRCA LA STELLA NOVA DELL' ANNO 1604.

Mentre io dubioso andavo pensando se a me convenisse scrivere qualche cosa di questa portentosa & non più osservata ascititia Stella, che nel mese d'Ottobre dell'anno 1604 apparse; mi s'appresentavano molte ragioni, chi mi persuadevano a farlo, per che havendo sostenuto tante fatiche, vigilie & in commodi si del corpo come della mente per diligentemente osservarla, & conoscere il suo vero loco, & natura, havendo ancora fatte non poche spese in fabricare instromenti per tale operatione; mi parea cosa conveniente ancora mostrare alli amici & altri che consapevoli erano delle mie fatiche, che non erano state getate al vento, ma mi haveano arrecata & contentezza & utilità, havendomi confirmato in quella opinione, che molte volte in altri legendo solevo amirare. Ma dall'altra parte mi atteriva il vedere si acerba contraditione tra li Philosophi naturali, & mathematici; volendo questi, che la maggior parte delle comete, et tutte le simili Stelle si generino nel Cielo si stellato, come delli altri pianetti, & quelli negando al Cielo ogni alteratione persistono nella loro opinione, che si generino nella parte ellementare; credendo fare grave scorno ad Aristotele se contra la sua opinione alcuna cosa admettessero, come più non convenisse ad un Philosopho naturale l'investigare le cause delle cose, che il diffendere l'opinione del suo maestro, & massime in cosa già confirmata due volte & diligentemente osservata. Mentre dico ero di questo fra me dubioso, havendo veduto che l'Eccellentissimo Sig. Galileo, nelle sue dotte lettioni, che di questa Stella alli giorni passati publicamente fece, non havea voluto apertamente dechiararsi circa il tempo dell'apparitione di questa Stella, nè circa il loco qual sotto il Zodiaco possiede, ma così confusamente disse che si ritrovava in circa 18 gradi di sagittario con quasi doi gradi di latitudine boreale; mi diede alquanto d'animo sperando io di potere più scrupulosamente, doppo la consumatione di questa ascititia Stella dechiarare quello, che in generale (non so per che causa) era stato proposto. Quel poco d'animo poi si fece

ardentissimo desiderio, che mi forzò a più presto essequire quello havevo deliberato, havendo veduto un Discorso publicato sopra di questa nova Stella, nel quale oltre che nel principio non in tutto dice il vero circa l'apparitione di questa Stella, nel progresso c' induce a meraviglia, mentre con novi theoremi s' ingegna rifutare le paralassi dalli mathematici con tanta diligentia osservate, & demostrate. Fatta adonque deliberatione di voler scrivere, mi proposi ad essaminare in parte questo discorso, persuadendomi quindi haver bona occasione di dimostrare quanto havevo nell' animo conceputo di proponere di questa stella: il che deliberai fare non già con animo di contradire, cosa che da me fu sempre aliena; ma per puro zelo di conoscere la verità, quale solo dubitando si suol scoprire, & imperò non dovrà l' autore arrecarsi ad ingiuria, che io li vadi essaminando li suoi novi theoremi; anzi dovrà lui all' incontro essaminare questi miei scritti, & se vi trovasse cosa degna di correttione benignamente avisarmene, che io sempre sarò pronto mutar parere.

Sarà adonque l'intention mia prima considerar il tempo dell' apparitione proposto dall' autore con le altre circonstanze, poi determinare quale sij stato il vero tempo della prima apparitione; indi mi convertirò a considerare quello, che contro le paralassi, ha introdotto, a benchè for di proposito; il che sij detto con pace dell' auttore, con questo tocherò anchora alcuni lochi nelli quali mi pare degno di annotatione. Et finalmente non lascierò suspeso il lettore, ma con quella maggior diligentia, che sin hora ho potuto osservare, si quando questa stella era occidentale, come hora orientale, proponerò chiaramente il suo loco si in rispetto dell' ecliptica, come all' universo; & per conclusione sogiungerò qualche cosa circa li effetti che può portendere.

Propone adunque questo autore, che questa stella fu osservata nel mese di ottobre del anno 1604 alli 8 dì incirca nel 18 grado del sagittario. Intenderia volontieri dove si riferisca quella particola in circa[6], poichè si può attribuire alli 8 giorni, come alli 18 gradi, & attribuendola alli 8 giorni saria proposta troppo indeterminata, conciosia che tanto potea dire, che apparse un giorno di ottobre, se ancora s' attribuisce alli 18 gradi a me pare pure gran generalità: ma forse mi risponderà, che non essendo astrologo, non ha osservato, & per questo non può sapere il vero giorno della prima apparitione, nè più preciso loco di quello è stato publicato da chi ha osservato; il che volentieri li è concesso, già che come

---

[6] Mio bue, te lo dirò io. Quello *in circa* si referisce a' giorni; ma per questo che vuoi tu dire? non vedi che ciò è detto con modestia? perchè, chi vorrà asserire che la Stella nuova fu osservata il tal momento di tempo, nel tal giorno, potendo essere stata vista anco un pezzo avanti da altri non cogniti all' Autore? Etc.

per li suoi scritti si vede non troppo cura le cose mathematiche. Non si lieve sarà già certo questo mancamento nell' Eccellentiss: Sig. Galileo, quale nelle sue lettioni sì bellamente confuse l'ottavo giorno con il nono, & decimo, che non fu possibile sapere se questa Stella apparse alli 8, alli 9, overo alli 10, cosa che si dovea pure diligentemente descrivere; sicome propose ancora il loco rispetto all' ecliptica senza alcuna precisione. Ma venendo hormai alla determinatione del giorno nel quale primieramente apparse; dico che secondo il costume mio (che era di osservare ogni giorno[7] si le Stelle erranti come le fisse) volendo ridurmi con il Sig. Simon Mario Alemano mio carissimo Maestro in questa professione, & il Sig. Camillo Sasso gentil' huomo Calabrese, il giorno dieci di Ottobre, ad osservare Marte, Giove & Saturno, mentre io preparavo un mio quadrante per pigliare certe altezze d' alcune stelle fisse, per havere l' elevatione del Polo di Padova, li Signori sopradetti si conferirono a vedere li sopradetti Pianetti, & mentre il Sig. Simone fra di se sospeso stava mirando la nova Stella, che fori del solito con Marte & Giove facea quasi una linea perpendicolare, ecco che il Sig. Sasso levò la voce (se ben homo inesperto delle cose astrologiche) dicendo che stella è quella non più da me veduta; all' hora il Sig. Simone venne verso di me gridando, habbiamo una nova stella; mi conferij al loco, & apertamente vidi una Stella nel colore, & grandezza in tutto simile a Marte, che prima ivi non era, il che a me constava apertamente, havendo il giorno ottavo, & li antecedenti sempre a talhora osservato li sopradetti Pianetti, & particolarmente havendo alli tre di Ottobre osservata una Stella della quarta grandezza, che da Marte distava solo per 49 minuti; si che subito feci congiettura questa Stella esser generata dal giorno nono sino alli diece: ma poscia che nel giorno nove fu il tempo nubiloso, si che non si poteano vedere le stelle, seguita una consequenza, che chiunque dice, essersi scoperta questa nova Stella qui in Padova avanti il giorno decimo apertamente s' inganna. Doppo adunque veduta questa Stella, & l' istessa sera anco osservata pigliando certe distanze fra alcune stelle fisse, come a suo loco diffusamente dirò, per cinque giorni continui per le intermittenti, & continue pioggie fu impossibile il vederla, alli 15 di Ottobre finalmente si fecce serenità; si che si puote vedere la sopradetta Stella, quale apparve di più grandezza, cioè come Giove, & alquanto più, il cui colore, se ben ritenea del Martiale, havea pure molto del Gioviale, & sopra ogni stella fissa scintillava. Da questo si cava non essere totalmente vero quello è proposto, che questa stella si sij di giorno in giorno augumentata; perchè se bene il 15 giorno apparve di grandezza maggiore, non mutò però più la sua grandezza, conciosia che se bene approsimandosi al Sole apparve poco più picciola,

---

[7] Tu, che fai il pedante alla parola *in circa,* dovevi dire *ogni notte,* perchè di notte s' osservan le stelle.

non fu che molto sminuisce della sua grandezza, ma perchè il lume del Sole alquanto l'offuscava, come aviene in tutte le altre stelle: di più si scopre falso, che questa stella fosse simile in grandezza a Venere, non superando lei se non di poco Giove[8]. Doppo dunque che alli 15 fu di novo osservato il predetto portento, andando un giorno a visitare l'Illustriss: Sig. Iacomo Aloysio Cornaro, lo avisai di questa nova & peregrina luce; quale mostrò havere gran desiderio di vederla, il giorno credo seguente ritrovandomi ancora in casa sua mi adimandò il loco di questa Stella, con la positione, che havea con Marte & Giove, allegando che volea, che l'Eccellentiss: Galileo la vedesse; io che sino a quell'hora non havevo total precisione del loco di questa Stella, li scrissi la sua longhezza in circa 18 gradi di Sagittario, & la larghezza in circa doi gradi verso la parte Boreale, & anco li depinsi il sito di Giove & Marte, che in rispetto della Stella nova haveano. Fraposto poco tempo mi riferì il sodetto Sig., che l'Eccellentiss: Galileo havea poi veduto la peregrina Stella. Da questo cavasi una conclusione necessaria, cioè che l'Eccellentiss: Galileo habbi havuto il tempo, & il loco di questo novo portento dall'Illustriss: Cornaro, del che non dimeno non ne ha lui fatta alcuna mentione nelle sue lettioni. Credo che dalla sopra narrata historia apertamente consti questa Stella non esser stata prima del giorno dieci da alcuno osservata, già che nel nono non fu possibile, che alcuno la vedesse, quando bene si volesse credere, che all'hora già fosse generata.

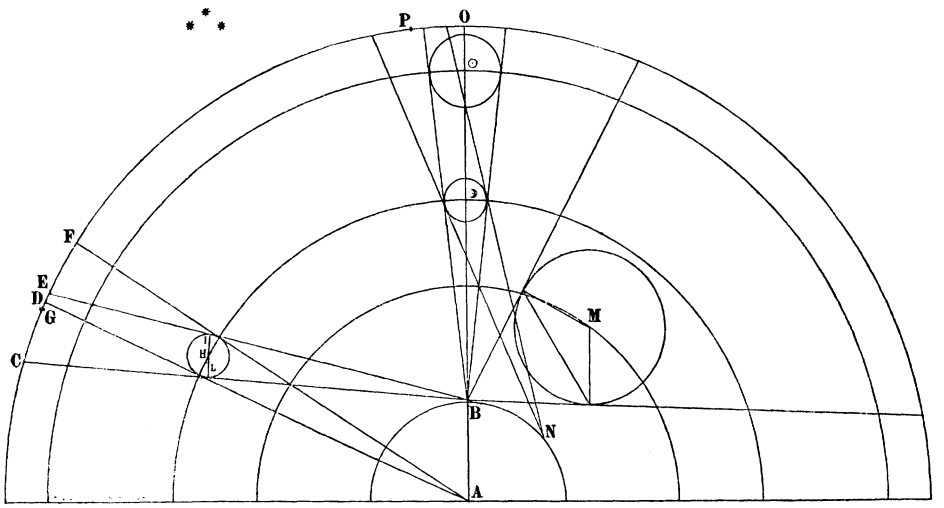
Hormai venendo a quella parte dove delle paralassi l'autor nostro parla; notisi, che nel Cap. 3. volendo narrare l'opinione de mathematici generalmente propone le paralassi; non come li mathematici, che sottilmente considerano le paralassi secondo la longhezza, & larghezza in rispetto dell'ecliptica, il che nulla dimeno li sij concesso, giachè come Philosopho di cotal cose poche intende. Tralasciando poi le paralassi nel cap. 4. diffusamente s'ingegna indure li Mathematici in contraditione, perchè non potendo loro rispondere in che modo in Cielo si facci generatione, in qual modo questa Stella si sij generata, non ci essendo ivi contrarietà, perchè in tanto spatio di tempo mai si sii corrotta alcuna parte del Cielo, & non potendo ad altri simili quesiti rispondere, pare che apertamente siano convinti. A questo se ben si potria lungamente rispondere, come forsi con altra occasione si farà; basti per hora, che li mathematici con evidentissime demonstrationi provino che questa stella sii nel Ciel Stellato, come già fu superabundantemente di quella dell'Anno 1572, dimostrato dal nobilissimo, dottissimo, & ingeniosissimo Tychone Brahe. A voi Filosofi naturali tocha poi il solvere li proposti quesiti, & ritrovar il modo di queste generazioni Celesti, come senza

---

[8] E perchè ho da credere più a te, che la fai poco maggiore di Giove, che a quelli che la paragonano di grandezza a Venere?

dubio farebbe, se hora vivesse, quel prestantissimo et ingeniosissimo Philosopho Aristotile, quale si diligentemente considerò tutto quello, che al suo tempo era stato osservato dalli mathematici.

Cominciando nel primo Cap. 6 a parlare diffusamente contra le paralassi chiaramente dimostra non haver cognitione, in che modo li mathematici considerino le paralassi circa le apparentie Celeste; & mi maraviglio di tal sorte di argumento, quando dice il raggio visuale non passa per il centro dil pianetta, adonque non si possono osservare le paralassi. Se questo autore fosse essercitato nella Schola mathematica havria veduto apertamente, che le paralassi fanno, che il corpo Celeste appare in altro loco, che non è non solo secondo il suo centro, ma etiamdio con tutte le parti del suo corpo; havria ancora imparato, non esser tanto difficile l'havere il centro di qual si voglia stella abenche picciola, se ben questo a dir il vero è fori di proposito. Quanto all'essempio della Luna, quando dice che non saria meraviglia se le intersettioni fori del centro della luna in varie parti di essa facessero varii angoli; quasi volesse dire, che le paralassi osservate dalli mathematici non siano altro, che quella differentia, che nella presente figura si vede G D, che è la differentia tra E F, & C D, cioè la vera differentia delle paralassi osservata dalli mathematici; la quale abenche nella presente figura sii di qualche consideratione; nulladimeno nelle osservationi è di tanta piciolezza, che non cade sotto li sensi: hora li mathematici osservano differentia d'aspetti nella Luna per un grado intiero, & più, & la Luna in Cielo non occupa più che mezzo grado, donde ne everebbe, che questa variatione d'angoli circa il corpo della Luna faria maggior differentia dil doppio, che non tutta la Luna; il che senza altra demostratione appare inconveniente. Ma già che bisogna in simili cose vulgate persistere, notisi nella presente figura il centro A esser centro della terra, il



punto B l'ochio, che osserva la Luna, E F la paralasse osservata nella suprema parte del corpo lunare, C D la paralasse osservata nella parte inferiore di essa

Luna. Tal che se si osserva tanta paralasse nella parte superiore, et nella inferiore della luna, non vedo perchè il centro non debbi havere la sua paralasse, il che non è degno che con più longa oratione si rifiuti. Quindi cavasi, che se la differentia delli aspetti nella luna non si può salvare con la variatione delli propositi angoli; molto meno si potrà salvare nelli altri corpi Celesti; che a noi si mostrano non di tanta grandezza [1].

Quello sogiunge dil centro dil Sole, credendo che sii impossibile ritrovarlo per la sua lucidezza, chiaramente dimostra non haver molto praticato in questa scientia, che certo se ne havesse cognitione non crederebbe li mathematici si sciochi, che volendo haver il centro dil Sole, tentino affisare l' occhii per mezzo delli suoi raggi, ma non essendo questo degno di annotatione tralasciasi, certo che volendo dalli mathematici imparare, ritroverà facilissimo modo nell' investigare il vero centro dil sole. Seguita poi, & dice non potersi sapere; se Venere occulta Mercurio, o Mercurio Venere, & così d' ogn' altra stella, per ciò sapere saria di mistieri alle volte lasciando le ociose piume, sotto l' aria serena, contemplar quel mirabile artificio, che non senza causa fu dalla somma bontà d' Iddio avanti li nostri occhii collocato, & così si saria reso certo se sii possibile o no, si come fecce quel diligentissimo mathematico & osservatore Simone Mario, quale havendo osservato, che la luna eclipsava per un' hora continua Marte, non puote se non molto meravigliarsi, mentre io li esponeva questo loco in lingua latina, non essendo lui ben capace della nostra materna, che si rivocassero in dubio simili cose.

Lungo saria il volere puntualmente essaminare quella sua demostratione, che nel 2. Cap. 6 conchiude, ma sapend' io che la verità è contenta di poche parole, mi sforzerò, con la maggior brevità possibile, pigliar tutta la forza di quella sua demostratione, & vedere, se è di tanto valore, che meriti per quella doversi sacrificare cento vitelli, o se pure, come io credo, è fondata sopra deboli, per non dir falsi principii. Ben volentieri sapria perchè non ha proposta la figura di questa sua demostratione, che non havendolo fatto credendo fosse cosa facile l' intenderla, è degno di scusa; ma se lo havesse fatto acciò non si potesse totalmente intendere il suo proposito non mi parebbe cosa bona. Propone adonque per fondamento di questa sua ragione, che due linee da un occhio uscite non ponno toccare un corpo Spherico se non mentre è posto nel zenith, & questo perchè solo ivi quelle linee possano fare angoli retti con le linee tirate dal centro di quel corpo rottondo. Che questo sii falso, cioè che un corpo spherico posto in altro luogo, che nel Zenith, non possi esser toccato da due linee da un' occhio uscite, perchè quelle non possino fare angoli retti con le linee tirate dal centro di esso corpo spherico; se ben credo non habbi bisogno di molta demostratione essendo contro

---

[1] Nell'edizione originale si legge a questo punto: Qui si accomodi la Figura segnata. *** con le quali parole è indicata la figura, che occupa una tavola in fine dell'opera, ma che noi abbiamo preferito inserire al posto nel quale è richiamata.

alli principii di geometria, & contro se medesimo, havendo prima statuito con Euclide, che all' hora una linea tocca il cerchio, quando toccàndo un punto di quello passa più oltre senza intersecare il cerchio, & le linee tirate dal centro al punto del contatto fanno doi angoli retti, il che se è vero in una parte del cerchio dovrà esser vero in ogn' altra sua parte. Se ben dico questo è manifesto, pure hora giova nella sopra notata figura apertamente dimostrare, che non solo stando il corpo spherico nel zenith, ma etiandio in ogn' altro loco può esser toccato da due linee uscite da un medesimo occhio, potendo quelle fare doi angoli retti con le linee tirate dal centro di esso cerchio, come propositione dimostrata da Euclide. lib. 3, propo. 18 & 19. Si ponghi adunque il corpo spherico H & l' occhio nel punto B dal quale si tirino due linee B C, & B E, dico che queste due linee facendo doi angoli retti con le linee dal centro tirate I & L, come appare, di necessità tocheranno questo corpo spherico H, se ben posto molto lontano dal zenith: il che è vero non solo quando si vede l' intera metà del corpo, ma etiandio quando se ne vede una sola portione benchè minima, come appare nella figura segnata M. Dal che ne seguita esser falso il fondamento della sua demonstratione. Di più si arguisce esser manifesta falsità, che l' occhio posto nel punto N non possi mandar due linee, che tocchino essa Luna se non è nell' istessa altezza, che è l' occhio posto nel punto B, essendo che in qual parte si voglii che sii posto sempre può toccare, & per consequenza far doi retti angoli come di sopra fu detto.

Distrutto adunque questo fondamento di necessità cade quel primo corollario, cioè che non si possi fare l' eclisse solare perfetta se non alli habitanti sotto all' Ecliptica, per che io dico che mediante le paralassi si fa l' Eclisse solare perfetta ancora a quelli, che non sono sotto all' Ecliptica. Ma io per me non so che mi dire vedendo che si faccino tante parole per distruere le paralassi, & poi tutto in un tempo si admettino & si concedino imperò che che altro è l' occhio nel punto B vedere la totale eclisse, & il medesimo posto nel punto N non vedere alcuna eclisse, o non totale se non variar li aspetti? la qual variatione non proviene d' alcuna parte della Luna, ma si ben da tutto il suo corpo. Di più mi par meraviglia come dica, che vedendosi la Luna si dal punto B come dal punto N sotto al sole per questo non sia alcuna paralasse; di qui appare che l' autore non bene intende, che cosa sia paralasse, nè in che modo li mathematici considerino il loco delli pianetti, o altri corpi celesti: Ben' è vero, che ogniuno di quelli che sono in B come quelli che sono in N vedono la Luna sotto il sole, ma questo non è il loco considerato da mathematici, quando parlano delle paralassi, perchè quelli che sono in B considerano il loco della Luna nel medesimo punto della estrema sphera con il Sole, in O, ma quelli, che sono in N, considerano il loco della Luna nell' ottava sphera alquanto più distante cioè in P, & questa è la ragione perchè in varii lochi si varia una medesima ecclisse quanto alla sua grandezza. Ma perchè queste cose sono si vulgate, che più presto moveranno a riso

li mathematici, che le legeranno, che siino degne di più longa inquisitione, non sarà fori di proposito passare ad altro, se prima haverò notata cosa pur frivola. Dice l' autor nostro in confirmatione delle sue ragioni, che le corone, che intorno ad alcune stelle, alle volte risplendono senz' alcun dubio sono poste nell' aria, il che è vero, pure si vedono in ogni parte similmente. Se havesse ben considerato quello che Aristotele adduce come causa di queste corone, certo non havrebbe addotta si debole ragione; poscia che queste corone non altro sono che una refrattione di lume di quella tale stella nell' humidità dell' aria supposta, & perciò aviene che queste corone in ogni regione si vedano, pure che in ogni loco sii l' aria disposta a ricevere questa refrattione, che se aviene come al spesso si vede, che in una parte sia disposta a ricevere cotal refrattione, & in un' altra non sii disposta all' hora tal corona in un loco si vede nell' altro non si vede; & pure quando si vede in ogni loco, non è la medesima corona, ma varia portione dell' aria, sì come riguarda colui che considera tal corona.

Al contrario questa stella si scopre in ogni regione ben che molto lontana, dil che io ne son reso certo per lettere da Eccellente persona venute, & da me con diligentia lette, che in Alemagna si sii scoperta questa stella della medesima grandezza, con li medesimi colori, & nel medesimo loco secondo la longhezza & la larghezza sino quasi nelli minuti: di donde può fare una consequenza, che le osservationi delli mathematici non sono così dubie, poscia che quelli osservano in Germania si precisamente convengono con quelli osservano qui in Padova.

Dalli predetti principii nel fine del Cap. ne cava una consequenza non conveniente, cioè che questa stella non può essere osservata da altri, che da quelli a' quali è verticale, & pure vole che cadauno la veda nel medesimo loco; se queste consequenze meritino reprobatione dichilo chi alcuna cosa intende, che io per me non so se in tal proposito dichi da vero.

Stabilita la sua conclusione cioè che questa Stella si ritrovi nella regione ellementare, vedendo esser gran difficoltà il persuadere come questa essalatione calda & secca possi durare sotto il concavo della luna, dove secondo il parere de Peripatetici è la sphera dil foco, s' affatica nel Cap. 7 in dimostrare, che li ellementi sono permisti, & per ciò statuisce ivi essere non simplice foco, ma foco permisto con aria; il che se ben fosse vero non dovrà negare, che si come l' aria, a noi vicina più ritiene della sua natura, che della natura delli altri ellementi allei permisti, così il foco deve ivi ritenere più della sua natura, che non della natura aerea; nè vale che se ivi fosse foco attraherebbe a se tutto il caldo delle altre cose, perchè essendo ivi in materia molto rara, & disgregata, non ha tanta attione alla quale, li altri ellementi reagendo, non possino resistere: se adonque ivi è foco se ben permisto, non so come una essalatione calda & secca, & per consequenza di parte tenui & sottili possi si lungamente durare. Parmi di più cosa ardua, quando dice, che l' essalatione calda & secca, che secondo Aristotele

fa la galassia non và sotto il Zodiaco: per che ivi è dissipata; nè sotto li poli, dove l' aria è di contraria natura, ma sì bene si constituisce nel mezzo, dove sono ancora alcune stelle, che l' attrahono; non credo già voglii, che questa essalatione habbi discorso, che se non è, non vedo, per che causa più presto non sii attratta dalle stelle del zodiaco come maggiori, & più copiose: in oltre se la caldezza del zodiaco dissipa l' essalatione, non so perchè sin a quest' hora non habbi dissipata questa nova stella, quale non solo è nel zodiaco, ma di più è si vicina all' ecliptica. Quanto a quello adduce della mutatione della galassia: parmi non si dovrebbe si facilmente concludere contro di tanti eccellenti Mathematici, quali hanno osservato & con suoi scritti lasciata memoria, che la detta galassia sempre occupasse le medesime stelle fisse; massime cavando questo dalli scritti di chi forse pocho osservò tali cose. Anzi parebbe a me che movendosi con le stelle fisse dovrebbe far certo indicio d' altro che di essalatione; il che medesimamente conferma quando la luna o altro pianeta per quella passa, che niente perdano della sua lucidezza, cosa impossibile da credere se quel circolo fosse realmente una essalatione; ma già che questo è fori di proposito non voglio cosa alcuna determinare.

Passando l' auttor nostro al modo della generatione di questa stella, statuisce, che sii stata attratta & condensata per la unione delli lumi di alcune stelle, il che se intende delle stelle fisse; non vedo perchè al spesso non se faccino de cotali stelle poscia che queste sempre hanno tra di sè il medesimo rispetto, & per consequenza devono havere la medesima unione de lumi; ma se pure intende della unione de' lumi di alcuni pianetti questo è anco più espressamente falso, non essendo possibile, che così immobile si stasse havendo la sua causa efficiente mobile, & di più essendo vicina al giramento de Cieli, & massime dil Cielo della luna, la quale se fosse reale, come è constituito da Aristotele, senz' alcun dubio seco la rapiria: di più non vedo, per che facendosi ogni anno simile congiontioni de lumi, non debbino ancora ogni anno produrre simili stelle.

Notesi ancora che adducendo la ragione perchè questa stella scintilli, fra le altre adduce il rapido moto de Cieli, quale ventilla quel foco, sicome il nostro suol esser smosso, e destato per così dire dalli mantici: se questo è vero, non so, perchè li altri pianetti, che più sono lontani, & ugualmente, anzi che più sono rapiti, non faccino quel tremolamento di lume: a questo agiungasi, che essendosi hora questa stella manifestamente scemata della sua grandezza, dovria di necessità haver in parte perduta la scintillatione, il che non essendo, anzi scintillando in tutto come prima, è segno, che non sii essalatione accesa. Rendendo poi ragione di quelle machie, che nella luna apparono, dice che non sono altro, che vapori, quali in parte dalla luce della Luna sono dissipati, & in parte resistendo, causano quelle machie: voria sapere se mai ha vedute queste machie nel corpo della luna non illuminato; & pure non è verisimile, che all' hora il corpo

della luna quasi dil tutto opaco possi rompere & disfare quelli vapori, che disgregati nel corpo lucido della luna, secondo la sua opinione, faceano le sopradette machie.

Ma per finalmente una volta accostarmi al loco dove debbi apportare quello in simil caso ho osservato, & con la maggior diligentia possibile annotato; faccio una consideratione a quella parte del cap. XI dove parla della duratione di questa stella, & dico come è possibile, che questa Stella essendo una essalatione, sii stata quasi per un mese sotto alli raggi solari, & non sii stata dissipata da quel lume, se, come dice, la causa perchè la galassia non è sotto al zodiaco, è perchè la essalatione ivi non va per essere dissipata dal lume di quelle stelle: dico adunque se il lume di quelle stelle può dissipare quella essalatione, per qual causa il lume dil Sole non ha potuto dissipare questo vapore, che facea, & ancora secondo questi fa questa Stella, & massime essendo senza paragone molto maggiore, io per me non so, se questo sii modo di philosophare overo di burlare.

Et questo sii quanto mi è occorso considerare circa questo discorso, non con animo di oppugnare, ma solo per l'amore di si nobil scientia, con quel poco ingegno che dalla natura mi è stato concesso. A voi Eccellentissimi Signori professori & perfetti mathematici toccherà il fondamentalmente diffendere sì nobil dottrina dalle mani di chi desia lacerarla; mi rendo sicuro che non mancheranno, pure tanto è il desio che ho di sì nobil scientia, che mi forza a caramente pregarli non voglino mancare, acciò questi tali non habbino causa di persistere più lungamente in questa sua opinione.

Ripigliando adunque il mio ragionamento, come di sopra dissi apparve questa Stella alli dieci di Ottobre in tutto simile a Marte, si nel colore, come nella grandezza, & mirabilmente scintiliante; dil che io quasi stupito, non potevo acquietarmi (se bene ero certo per le sopra narrate osservationi, & se bene ero certificato dal Signor Simone, che in quel loco mai era stata osservata simile Stella) di essaminare diligentemente tutti li cathaloghi delle Stelle fisse; & tutti li globi, che alle mie mani potevano pervenire; & pure con questo a dire il vero, restai dubioso sino alli 15, nel qual giorno desioso di certificarmi non puoti espettare l'occasso dil Sole, ma m'ingegnavo d'esprimentare se potevo vederla; finalmente fu vista & osservata della grandezza di Giove, o poco più, che havea alquanto lasciato di quella rosezza, & risplendea con un colore misto di martiale & gioviale. All'hora scaciato ogni dubio, che io havea, che questa Stella fosse delle conosciute, applicai l'animo ad osservarla.

Et notisi che havendo fatta una memoria locale dil sito di questa stella, molte volte per mezz'hora avanti l'occasso dil Sole si è veduta, & questo alla presenza de molti amici. Et precisamente alli tre di Novembre alla presenza del Sig. Paolo Boim dignissimo Syndico della Università de Medici in Padova, quale non solo

all' hora, ma infinite volte ancora era intervenuto alle osservationi, come quello che sopramodo di tal scientia è inamorato; fu veduta questa Stella sopra modo scintillante, mentre li raggi solari gagliardamente feriano li nostri occhii. Finalmente approssimandosi il Sole a questa Stella apparve alquanto più picciola, il che non credo fosse in tutto per che havesse scemata la sua grandezza, ma perchè il maggior lume dil Sole incominciava ad oscurare il minore, si come circa il fine di Novembre parte per la presentia dil Sole, parte per le nubi che circa l' horizonte in quel tempo stavano, fu totalmente offuscato. Si come poi era stato conietturalmente da me, non una volta, predetto, che questa stella circa la festa del nascimento del Nostro Salvatore Giesù Christo, dovea di novo in oriente far mostra di se; così apunto fu osservato nella vigilia di questa festa, la sua prima apparitione dall' Eccellentissimo Sig. Galileo; si come quando più fu ellevata, & rimossa dal Sole in tale altezza, che puote essere osservata, fu con diligentia, & con instromenti privi d' ogni errore, sino al giorno d' oggi da me osservata, come sarà ancora permettendo Iddio sino alla sua consumatione. Apparve adunque non già con la sua solita grandezza, come si può vedere apertamente, ma si ben fissa nel suo medesimo loco, & punto nel qual fu osservata mentre era occidentale, come poco più abasso dirò, & non manco scintillante. Ma per mostrare al lettore che non con parole ma con fatti, come ho promesso, fedelmente & precisamente voglio mostrar il loco di questa Stella, incomincierò a dechiarare in che modo, & con quali stelle fisse ho ritrovato si la immobilità di questa Stella come il suo loco secondo la lunghezza et larghezza in rispetto dell' ecliptica. Quando adunque apparve questa nova stella mi ritrovai solo un instromento con quale si potessero pigliare le distanze fra le Stelle, & questo non molto grande, quale però se fedelmente habbi servito lo giudicherà il lettore da quello sono per dire, mosso all' hora da si eccellente novo spetacolo giudicandolo degno d' un instromento maggiore, con ogni diligentia possibile mi feci fabricare un sestante alla similitudine delli instromenti del Nobilissimo, & Eccellentissimo Mathematico Tychone Brahe; fra tanto però mi servii del sopradetto instromento sino alli 6 di Novembre, nel qual tempo fu compito il sestante. Osservai adunque la distantia fra questa Stella, & altre due fisse, che erano accomodate una alla lunghezza, & l' altra alla larghezza; cioè la più lucida del destro piedi del serpentario, & l' altra più lucida del sinistro piedi dil medesimo, & molte volte havendo reiterate le sopradette distantie con ogni diligentia possibile, & principalmente mentre non solo la stella nova, ma etiamdio le due fisse sopradette erano molto ellevate, & per ciò non pativano niuna o poca refrattione, finalmente fatta la suputattione per l' aurea dottrina de triangoli sferici, ritrovai il loco di questa Stella secundo la sua lunghezza in 17 gradi & 39 minuti di Sagittario, con larghezza verso la parte boreale di un grado & 51 minuto. Havendo adonque fino alli 6 di Novembre con il soprascritto instromento osservato, volendomi sincerare dil loco di questa

Stella, & della sua immobilità, cominciai il 6 giorno ad osservare con il sestante, & ritrovai il medesimo loco pigliando la distantia fra altre Stelle più distanti, già che le sopradette per la vicinità dil sole incominciavano rendersi inosservabili. Doppo che si è fatta orientale non ho tralasciato d' investigare il suo loco desioso di sapere se in tanto lungo spatio di tempo havea in qualche modo quello mutato; havendo adunque a questo fine prese le distanze fra la stella nova, la spica della Vergine, & la lance boreale, fatta la supputatione come di sopra ho detto, ritrovai il loco della Stella nova secondo la sua lunghezza, in 17 gradi con 38 minuti di sagittario, & la larghezza verso la parte boreale di un grado & 49 minuti. Dal che si può vedere se questa stella è immobile, & se io fedelmente ho apportato quanto sin qui ho potuto osservare. Nè credo che alcuno possi prendere dubio, che le osservationi non siano giuste per quella picciola differentia, che nella larghezza si scorge di doi minuti, & nella lunghezza di un minuto: poscia che questo può provenire o da qualche puocho di refrattione che havesse la Stella nova: o pure perchè credendo io non esser dibisogno di tanta precisione habbi negletti alcuni minuti secondi, che bene si ponno scorgere nel mio sestante, per la quale sii intervenuta quella differentia, che con il scrupulosamente pigliare li secondi minuti si renderebbe nulla: & questo tanto basti in mostrar il loco di questa stella rispetto all' Ecliptica; di donde si scorge questa Stella mai haver mutato loco ma puntualmente fissa esser stata. Nel cui particolare giova annotare che l' Eccellentissimo Galileo nelle Lettioni volendo provare che questa Stella fosse immobile addusse haver osservato con un suo instromento, che questa Stella sempre fecce una linea retta con la stella lucida della corona boreale, & con la lucida nella coda del cigno, il che non era possibile quando questa stella havesse havuto qualche particolar moto. Io molto sopra di ciò ho considerato come habbi potuto addure questo, cioè che queste tre Stelle facessero una linea retta, essendo che più presto formano un triangolo: finalmente conclusi esser più verisimile, che lui habbi parlato di qualche altra stella, quale realmente fosse in retta linea, o che io male intesi le sue parole. Ma supponendo che parlasse di due stelle, quali fossero veramente in una linea retta con la nova, non è in tutto sicuro l' affermare da questo, che questa Stella fosse immobile, per che se bene quando era alquanto ellevata facea una retta linea con le due fisse supposte, vicina poi all' horizzonte per la refrattione, che osservata era di qualche consideratione, come dirò parlando dil loco di questa Stella in rispetto all' universo, non potea più fare detta retta linea; dal che si può scoprire l' incertezza de questi instromenti con quali si vogliono misurare queste rette linee. Nulla dimeno io lodo il suo proposito già che con quella maggior diligentia che il suo instromento comportava si sforzò ad utile publico di manifestare li accidenti di questa Stella.

Venendo hormai alla dispositione di questa Stella nell' universo, io statuisco,

che in niun modo può essere sotto alla luna nella parte ellementare, come benissimo fu dimostrato dall'Eccellentissimo Galileo nelle sue dottissime lettioni, quale disse che questa Stella non havendo alcuna paralassi si dovea collocare nell' ottava sphera, il che si è ritrovato vero. Ma io sottilmente & scrupulosamente in quanto è possibile intendo provocare, che questa Stella, per la sua immobilità, scintillatione, & forma, con altri simili accidenti, non può essere se non nell'ottava sphera. Havendo adunque di sopra dimostrato, che questa stella veramente è immobile, ne segue una consequenza che di necessità si debba reponere nell'ottava sphera fra le altre stelle fisse; perchè se fosse nell' aria, che per sua natura è vago & fluctuante, & per il continuo ascenso delle essalationi saria impossibile, che si precisamente havesse riservato il suo loco senza punto mutarlo. Se fosse ancora in alcuna delle sopra poste sphere, come saria nella sphera della Luna, o di Venere, di necessità si sarìa mossa al moto di quel pianetta; massime non ponendo, che le stelle si movino per proprio, & indito moto; ma che siino circondotte dalla propria reale sphera, come vole Aristotele: & il simile si dica quando fosse riposta in alcuna delle altre sphere: di più vedendosi quella scintillatione in tutto simile alle stelle fisse, & non al lume delle altre apparentie Celeste, delle quali alcune sebene men paralassi hanno della luna niente scintillano; havendo ancora la forma in tutto simile alle stelle fisse, & non di fiama acesa, cosa impossibile a credere che potesse avenire ad una essalatione; si cava che non possi essere in altro loco, se non fra le stelle. Ma sopra tutte le ragioni il non havere questa stella alcuna paralasse, è evidentissima demostratione, che non possi essere se non fra le Stelle fisse, nel qual loco la paralasse per la sua picciolezza non è sensibile[9]. Di questo ne è inditio l'haver osservate sempre le medesime distantie, si quando era vicina all' horizonte, come quando era assai ellevata, nelle quali mai ho ritrovata maggiore differentia, che de cinque minuti, quale proveniva per la refrattione, dil che era inditio, che questi cinque minuti faceano la osservatione vicina all' horrizonte più breve di quello era quando alquanto distava, cosa che è contraria in tutto alla paralasse, quale ne dimostra le distanze vicine all' horizonte maggiori. Adonque seguita dall' immobilità, dalla scintillatione, & forma, dall' esser stata un' mese sotto alli raggi solari, dalla privatione d'ogni paralasse, che irrefragabilmente in niun'altro loco nè sotto, nè sopra la Luna si possi collocare eccetto nell' ottava Sphera. Et questo è quanto per hora mi occoreva dire circa la situatione di questa Stella nell'universo: dove sogiungerò che voluntariamente ho tralasciato di apportare la figura & geometricamente demostrare che questa Stella non habbi alcuna paralasse; perchè non essendo ancora pervenuta al meridiano, restano a farsi molte osservationi, delle quali senz' alcun dubio credo al fine di questo portento ne sarà diffusamente trattato dal Signor Simon Mario

[9] Ivi non è paralasse.

Franco Alemano, & all'hora vedrano quelli maledici, che lo diffamavano per astrologastro imperito delle cose geometriche, se dissero il vero, o se pure (come è il solito de maledici) havendo poca o nulla cognitione procuravano al torto lacerare la fama altrui.

Havendo dunque sin hora demostrato, che di necessità bisogna che questa Stella sii generata in Cielo, è di mistieri, che ogniuno s'affatichi, & massime li Philosophi naturali, in ritrovar il modo di queste generationi Celesti, & non così ostinatamente persistere in credere, che ivi non sia alcuna alteratione. Io per me non so explicare questa sorte di generatione, ben credo che il modo proposto da Aristotele che conviene solo alli elementi, & corpi ellementati, in niun modo possi convenire a questi corpi Celesti; ma che sii necessario il ritrovare altro modo, con quale si possino salvare questi accidenti: & chi ritrovasse tal modo, il che non credo sii totalmente impossibile, voglii ingenuamente comunicarlo, perchè da questo li ne sortirà eterna gloria, non solo appresso di Philosophi, ma etiamdio appresso li Mathematici.

Con questo adonque parmi haver sodisfatto alla mia propositione, havendo dimostrato il vero tempo della prima apparitione di questa Stella, che le oppositioni del discorso, non hanno forza di destruere le paralassi; havendo di più collocata questa stella nel suo loco si rispondente all'Ecliptica come all'universo. Ma per che quelli admiranno simili portenti sogliono anco molto desiderare di sapere, che cosa pronuntiino, però non mi sarà grave brevemente qui più presto indure l'anime in qualche pia consideratione, che conforme al costume delli Astrologi volere componere un giuditio determinativo.

Per poter adonque più facilmente circa li significati di questa Stella congetturalmente, & senza alcuna superstitione determinare, mi pare conveniente a questa consideratione agiungere ancora quella Stella, che l'anno 1572 apparse nel segno di Cassiopeia, perchè fu in tutto simile a questa sì nella grandezza, come nella situatione nell'ottava Sphera, & perchè mi pare contenghino in se queste due un certo mistero, poscia che il tempo intermedio tra le apparationi di quelle quasi puntualmente adegua l'età del nostro Salvatore Giesù Christo. Considero adunque, che queste due Stelle locate nella più alta parte dell'universo; cioè nell'ottava Sphera possono essere prenuncie di qualche grande, & mirabil evento, & questo non in particolare, ma si bene in universale; il che si può confermare se voremo considerare la sua ismisurata grandezza che ragionevolmente debbono havere; apparendoci più grande assai d'ogni altra Stella fissa, con tutta la sua grande remotione. Di più considero, che sì come nello nascimento dell'unica Salute Christo apparse quella Stella dalli Magi osservata, quale fu prenuntia di tante ruine alla Giudea, & dalla Conversione de Gentili alla vera fede; così forsi si può dire, che queste due stelle siino prenuntie di qualche gran mutatione nell'universo (se bene le stelle non hanno influentia alcuna nelli misterii della religione ma sola

significatione) il che si conferma essendo apparsa quella della Cassiopeia, nella parte settentrionale acciò li habitanti sotto quel loco potessero vedere quel prenuntio di tanta mutatione: ma perchè erano certe regioni nella parte australe verso il polo antartico, che non poteano vedere quell' inditio da Dio mandato, perciò ne appare un' altra hora nella parte meridionale, quale prima occidentale, adesso orientale può a tutti satisfare; così che non sii loco alcuno, nè verso il settentrione; nè verso il mezzo giorno; nè verso l' oriente, nè l' occidente, che non sii amonito al vedere, che cosa possi evenire. Di più considero, che quella Stella del 1572 fu vicina all' equinottio vernale, qual loco secondo li più savii Astrologi sole significare il stato della religione, & questa appare vicina al solstitio hyberno, qual loco secondo li predetti Astrologi significa il stato delli Imperi, & de Regni. Si che applicando io queste cose al nostro proposito voglio credere possino essere prenuntie di qualche gran mutatione, si nelle cose della fede, come de Regni, & Imperi, & perchè la prima fu alquanto più gioviale, per questo credo debbi essere prenuntia di qualche felice stato nella fede Christiana e chatolica, di più sicome quella del Salvatore Giesù Christo fu di spavento a Herode Tiranno, & a tutta la Giudea, nulla dimeno insieme insieme predicea la conversione de Gentili; così ancora queste pare verissimile debbino perturbare tutti li Tiranni & persecutori della fede Christiana e catholica, ma insieme ancora predire la conversione de quelli che hora si ritrovano fora dil gremio di Santa Chiesa Romana: talchè forsi possi piamente credere, che siino prenuntie di quel felicissimo stato delle cose mundane, del quale parlando Christo nell' Evangelio dice che sarà un sol Pastore, & un sol ovile. Pure perchè ambidue hanno del martiale, se ben questa molto più, si fa verisimile che questo non debbi essere se non con qualche grande perturbatione. A questo agiungasi che questa nostra Stella appare con la congiontione di Giove, & Marte, nel segno gioviale, nel quale fu fatta la magna congiontione, quale sola secondo l' opinione de tutti li Astrologi, suole essere prenuntia di grande mutationi nell' universo. Et questo è quanto havea determinato di proponere di questa ascititia Stella; il che creddo debbi essere da ogniuno ricevuto in buona parte, riconoscendo la fedeltà mia, con quale ho voluto communicare quanto mi è stato possibile sin hora osservare circa questo meraviglioso portento.

DIALOGO

DE

CECCO DI RONCHITTI DA BRUZENE

IN PERPUOSITO

DE LA STELLA NUOVA.

DIALOGO

DE CECCO DI RONCHITTI

DA BRVZENE.

IN PERPVOSITO

DE LA STELLA NVOVA.

Al Loſtrio e Rebelendo Segnor Antuogno Squerengo degnetiſſemo Calonego de Paua, sò Paròn.

Con alcune ottaue d'Incerto, per la medeſima Stella, contra Ariſtotele.

IN PADOVA,
Appreſſo Pietro Paulo Tozzi. M.DC.V.

AL LOSTRIO, E REBELENDO PARON,

EL SEGNOR

ANTUOGNO SQUERENGO

DEGNETISSIMO CALONEGO DE PAVA.

Que disseo, Rebelendo Segnor Paròn, s' a veessè on vostro puovero serviore, que no fè mè altro, che la boaria, e'l mestiero de pertegar le campagne, adesso, que el la tolesse co' un Dottore de quiggi da Pava, per via de desbuta? no ve pareraela na botta da rire? mo cancarè; e si l' è vera. Tamentre fè conto c' hò fatto con fè quellù, che se messe la vesta, que n' iera soa, per parer ello dottore. L' è vera, que inchinda da tosatto, el me tirava el me snaturale a guardare in elto, e si a g' haea gran piasere desfeguranto la boara, le falce, i biron, la chiocca, e'l carro, con tutto; mo gnan per questo a no ghe n' harae sapio faellare, s' a no v' haesse sentù vù mille, e millianta botte a dire mo na consa, mò n' altra a sto perpuosito. E si de sta Stella nuova, que dà tanta smeravegia a tutto el roesso mondo; per conto de dire on la sea, a ghe n' hì, per muò de

ALL' ILLUSTRE E REVERENDO PADRONE,

IL SIGNOR

ANTONIO QUERENGO

DEGNISSIMO CANONICO DI PADOVA.

Che direste, Reverendo Signor Padrone, se vedeste un vostro povero servitore, il quale non s' è mai occupato d' altro che del proquoio, nè altro mestiero ha fatto che di misurare le campagne, pigliarsela adesso con un Dottore di quelli da Padova e mettercisi a disputare? La non vi parrebbe una celia? eppure, canchero! è proprio vero. Così fate conto ch'io ho fatto come fece colui che si messe il vestito che non era suo, per parer lui il dottore. È vero che fin da ragazzetto, il mio naturale mi tirava a guardare in alto, e avevo un gran piacere scorgendo Venere, la Cintura d'Orione, l'Occhio del Toro, le Pleiadi, il Carro; con tutto ciò, neanche per questo non n'avrei mica saputo parlare, se non avessi sentito voi mille e millanta volte dire ora una cosa, ora un'altra, a questo proposito. E così di questa Stella nuova, che dà tanta meraviglia a tutto l' uni-

4. *degnetissemo* — 6. *un* — 23. *in sto* — 25-26. *de on la sea* —

dire, fatto lotomia; faellanto, e desbutanto cò quanti disea, che la n' iera in Cielo; que se ben a no ve n' adavi, mendecao a me ve cazzava in le coste mi, e si a ve sentia, e si (se miga a n' hò un celibrio spelucativo, com' hà de gi altri) a tegnia mente a zò cha disivi. Tonca mò, per que adesso a gi hò smessiè tutte a uno in sti scartabieggi, fè conto, ch'a m'hò mettù el vostro gabban, se 'l parerà bon, a ghe n' harì vù l' hanore. ma se, pre mala desgratia, el ghe foesse qualche scagarello (ch'a no 'l crezo) que olesse sbregarmelo, el ve toccherae mo anche a darme alturio, sipianto che l' è vostro. Caro Paron habbieme per recomandò, ch' a priegherè pò sempre an mi, Domenedio, que ve daghe vita longa, e sanitè.

Da Pava a l' ultimo de Feveraro, del mille, e sie cento, e cinque.

Serviore della vostra Segnoria
CECCO DI RONCHITTI.

verso mondo, in quanto a dire dove la sia, n' avete, per mo' di dire, fatta notomia, parlando e disputando con quanti dicevano che la non era in Cielo; e sebbene non ve n' addavi, nientedimeno mi vi cacciavo alle costole io, e vi stavo a sentire, e così (sebbene non abbia un cervello speculativo, come hanno degli altri) ponevo mente a ciò che dicevi. Ora dunque, perchè adesso io le ho messe tutte insieme in questi scartabelli, fate conto, ch' io mi sia infilato il vostro gabbano: se farà figura, l' onore sarà vostro; ma se per mala sorte ci fosse qualche cacherello (che non lo credo) che volesse stracciarmelo, e' vi toccherà allora anche a darmi aiuto, una volta che gli è vostro. Caro Padrone, abbiatemi per raccomandato, chè anch' io pregherò poi sempre Domineddio che vi dia vita lunga e sanità.

Da Padova, l' ultimo di Febbraio del mille e seicento e cinque.

Servitore della Signoria Vostra
CECCO DE' RONCHITTI.

8-9. *smeffiè* — 12. *per* — 15. *altutio* —

DIALOGO

—

QUIGGI, CHE RAZONA. MATTHIO. NALE.

Pootta de chi me fè; mo que seccura, que brusamento è questo? a sè, che no vuol piovere mi, bon dì aqua. Mo no disegi, que a le Vegniesie l'è a man a man sute le lagune? Penseve, el se ven a pè inchinda a Slanzafosina. A posson aspiettar de belo, que i frominti nascirà. i nascirà con disse Maschio.

NA. *A dio, a dio, Matthio. que faellamento è 'l tò? te stiesi sì sora de tì an?*

MA. *Ben vegnù Nale; mo caro frello, a no sè mi. a m' andasea lambicanto el celibrio, per que no piove mi, que t' in parsestre de sti timpi? gh' è pligolo, che gi arzere del Gorzon se rompa per le pine?*

NA. *Per conto de quello, l' è on gran dire, que tante botte el s' ha vezù nuvole piovoleze d' agno banda, e si gi è tornè indrio senza bagnare el sabbion gnan tanto cò harae fatto on pissar de rana. A cherzo, que se 'l và drio così a seròn al finimondo mi. I prè è tutti brusè, le campagne secche a muò n' osso; tanto que a longo andare, nù e 'l bestiame a no possòn se lomè farla malamentre.*

MA. *Tirate on può sotto sta nogara; in t'agno muò el gh' è pì d' un' hora a*

DIALOGO

—

INTERLOCUTORI: MATTEO, NATALE.

Mamma mia! ma che asciutto, che arsura è questa? So che non vuol piovere, io! addio acqua. O non dicono che a Venezia, a un po' per volta, son secche le lagune? Figuratevi, si vien a piedi insino a Lizzafusina. S' ha un bel l'aspettare che nascano i frumenti; e' nasceranno, come disse Maschio.

NA. Oh, ben trovato, Matteo! Di che tu discorri? Che hai, che te ne stai così soprappensiero?

MA. Benvenuto, Natale! Ma, caro fratello, non lo so nemmen io. I' m' andavo lambiccando il cervello perchè non piove. O a te, che te ne pare di questi tempi? c'è il pericolo che gli argini del Gorzone si rompano per le piene?

NA. In quanto a quello, gli è un gran dire che tante volte si son viste da ogni parte nuvole da pioggia, e pure son tornate indietro senza bagnare la sabbia neppur tanto quanto avrebbe fatto una pisciata di ranocchio. Io credo che se séguita così, davvero ci s' avvicina al finimondo. I prati son tutti bruciati, le campagne secche com' un osso, tanto che a lungo andare, noi e il bestiame non possiamo cavarcela che malamente.

MA. Mettiti un po' sotto questo noce; a ogni modo c' è più d' un' ora a sera.

2. *rasona* — 17. *del fime* (fiume) *se* — 19, 23. *un* — 25. *tutti crepaure* (crepature) — 26. *indurie* (indurite) —

sera. da que crito mo, che'l sprocieda sto seccume an?

NA. *Mo n' heto vezù quella Stella, che sberlusea la sera zà tri misi, que la parea n' ogio de zoetta? e si adesso la se vè la mattina con se và a bruscare, que la fà on spianzore beletissemo? no t'acuorzito, che la xè vegnua da fresco? e que no la s' ha vezua mè pì inanzo d' adesso?*
10 *mo l' è ella cason de ste smeravegie, e de sti sicchi, segondo, che dise on dot-*
Loren. cap. ij. *tore da Pava*[1].

MA. *Ch' in seto tì, que la no s' habbie mè pì vezua?*

NA. *A sentì l' altro diazzo uno, che lezea on certo slibrazzuolo, e si el disea, que la se scomenzè a desfegurare lomè a gi otto del mese d' ottubrio passò. E si quel librazzuolo el l' haea fatto on*
20 *lettran da Pava, che'l contava pò assè conse.*

MA. *Doh cancaro a i scagarieggi da Pava, fuossi, per che questù no l' ha vezua ello, el vuole, che tutti ghe cherza, que mè pì la no ghe suppi stà? Gnan mi a n' hò mè vezù le Toescarie e si le ghe xè.*

NA. *Mo pre conto de quello, el me par pure an a mi, che la sea nuova.*

30 MA. *A no dighe a l' incontragio mi; l' è, che'l sò muò de faellare n' è bon; se miga el foesse per gramego.*

NA. *A se confagòn tonca, que l' è nuova.*

MA. *Sì, mo seando tanto lunzi el no pò saere zò que la sippia, per dire, che la xè ella, que no laga piovere.*

NA. *Miedio, lunzi, la n' è gnan sora*

Da che tu credi mo', che proceda quest' asciuttore, eh?

NA. O che non hai visto quella stella che risplendeva la sera, tre mesi fa, che pareva un occhio di civetta? E così adesso la si vede la mattina, quando si va a potare le viti, che la fa uno splendore bellissimo. Non te n' accorgi tu che l' è venuta di fresco? e che non s' era mai più vista prima d' adesso? L' è proprio lei la cagione di queste meraviglie e di questi seccori, secondo che dice un dottore di Padova.

MA. Che ne sai tu che non la si sia mai più vista?

NA. Io ho sentito l' altro giornaccio uno che leggeva un certo libricciuolo, e diceva che la si è cominciata a scorgere solamente agli 8 del mese d'ottobre passato. E quel libricciuolo, e' l' aveva fatto un letterato da Padova, che contava poi cose assai.

MA. Doh che venga il canchero ai cacherelli da Padova! forse costui, perchè non l' ha veduta lui, vuole che tutti gli credano, che la non ci sia stata mai? Nemmeno io non ho mai veduto Tedescheria, eppure la c' è.

NA. Oh quant' a quello, e' mi par proprio anche a me che la sia nuova.

MA. Io non dico all' incontrario, io: gli è che il suo modo di ragionare non sta, se anche e' fosse da grammatico.

NA. Noi conveniamo dunque che essa è nuova.

MA. Sì, ma essendo tanto lontana, e' non può sapere ciò che la sia, per dire che l' è lei che non lascia piovere.

NA. Mio Dio, lontana! la non è nep-

7, 11, 16, 19. *un* — 7. *belettissemo* — 17. *la scomenzè à desfegurarse* —

[1] « una di quelle non più veduta, come si manifesta dallo annoverare, oltre al numero di esse già con diligentia raccolto. » (*Discorso*, ecc., car. 4ª *v.*) — « Et intorno alle cose fuori di essa Stella, alcuno direbbe forse, ch'essa sia segnale, o vero cagione anchor per qualche tempo di siccità. » (*Discorso*, ecc., car. 29ª *v.* Cap. XI.)

a la Luna, per quanto disea quel librazzuolo [1].

Loren. cap. 5.

MA. *Chi elo quellù, c' hà fatto 'l librazzuolo? elo pertegaore?*

NA. *Nò, che l' è Filuorico.*

MA. *L' è Filuorico? c' hà da fare la sò filuoria col mesurare? No seto, que on zavattin no pò faellar de fibbie? El besogna crere a gi smetamatichi, que gi è pertegaore de l' aire, segondo, che an mi a pertego le campagne, e si a posso dire, a rason, quanto le xè longhe, e larghe, e così an iggi.*

NA. *El disea ben aponto quel librazzuolo, che i Smetamatichi crè, que la sippia elta de belo* [2]*; ma che i no l' intende.*

Loren. cap. 2.

MA. *Mo per que no l' intendegi? me truognelo, o me falo l' amore?*

NA. *El dise, que i s' imaghina, che 'l Cielo sea scorrottibele, e zenderabele in quanto a on puoco a la botta, se miga el no poesse zenderarse, e scorromperse tutto in t'un fiò* [3]*. que segi mi?*

Loren. cap. 4.

MA. *On faellegi de ste reson i smetamatichi an? S' i stà lome su 'l mesurare, que ghe fà quello a iggi se 'l suppie zenderabile, ò nò? Se 'l foesse an de Polenta, no poraegi ne pì, ne manco tuorlo de smira? mo el me fà ben da rire, con ste suò sbagiaffarì.*

pure sopra alla Luna, per quanto diceva quel libricciuolo.

MA. Chi è quello che ha fatto il libricciuolo? È egli agrimensore?

NA. No, che gli è filosofo.

MA. Filosofo, gli è? che ha che fare la sua filosofia col misurare? Non sai tu che un ciabattino non può ragionare di fibbie? E' bisogna credere ai matematici, che sono misuratori dell' aria: siccome anch'io misuro le campagne, e così posso dire a ragione quanto le son lunghe e larghe: e così anche loro.

NA. E' diceva proprio appunto quel libricciuolo, che i matematici credono che la sia alta dimolto; ma che non ci capiscono.

MA. Ma perchè non ci capiscono? Mi canzona, o mi fa all' amore?

NA. Dice che e' s' immaginano che il Cielo sia corruttibile e generabile, così a un po' per volta, se pure e' non potesse generarsi e corrompersi tutto in un fiato: che so io?

MA. Dove i matematici ragionan eglino in questo modo? Se loro si occupano solamente del misurare, che gli fa egli a loro s' e' sia generabile o no? S' e' fosse anche di polenta, non potrebbero essi nè più nè meno prenderlo di di mira? Oh, e' mi fa proprio ridere con queste sue ciarle.

8, 22. *un* — 8. *no diè* (deve) —

(1) « imperò ch'ella non si debbe intender sì poco lontana dalla Terra, ma prossimana, e quasi contigua all' Orbe lunare. » (*Discorso,* ecc., car. 10ª *r.*)

(2) « i savi sono tutti occupati in questo dubbio, s'ella sia locata ne'l Cielo stellato, che fermamento si dimanda, o veramente nell'Aria, come una de le cose, che Metheore sono appellate dalla loro altezza sovra la Terra: Quella Parte è sostentata da li Mathematici, e questa da li Philosophi Naturali. » (*Discorso,* ecc, car. 4ª *r.*)

(3) « Conciosiacosa che questa nuova Stella, come di sopra è detto, comparisca oltre al numero delle altre, si dè per certo credere, ch' ella sia stata di nuovo generata, però che non è da dire, ch' ella si stesse nascosta così chiara, e così grande nel Cielo perfettamente Diaphano, e trasparente, nè ragione si puote addurre, perchè, et in che modo sia così a poco a poco venuta a far di sè mostra; ma fermamente cotal apparitione, et accrescimento di essa è segnale di cosa generata, onde si manifesta ch' ella non può esser ne' Cieli, poiche essi, benchè dallo Autor della natura creati, et da lui, se volesse, annichilabili, sono ingenerabili, et incorrottibili, come prova Aristotele. Ma perchè i Mathematici non gli consentono, e dicono che 'l Cielo secondo le sue parti corrompere si può, tutto che meno di questi inferiori.... » (*Discorso,* ecc., car. 6ª *v.*)

Loren. cap. 4. NA. *Mo l' è bella, que el dise conse de sta fatta in purassè luoghi de quel*
Loren. cap. 4 et 5. *librazzuolo* [1].

MA. *Que vuotù mò ch'a ghe faghe mi, se l' è zoene? laga che 'l s' in cave la vuogia.*

NA. *El disea, que se la foesse zenderà da nuovo in lo Cielo, el bognerae anche, que n' altra Stella, ò qualch' al-*
10 *tra consa se foesse scorrotta in sò scam-*
Loren. cap. 4. *bio liveluondena, ò vesin à quella* [2]*; e sì no se ghe vè negotta de manco.*

MA. *Te parse che'l faelle con gi smetamatichi? tamentre l'è tanto scapuzzua, ch'a no posso tasere, mettamo fegura, que on puoco de Cielo chive, e n' altro puoco live, s' habbi combinò a uno; el s' acuorzerà ello on el manche? quando se fà le nuvole, e le pioze, on se vè el segnale, que le sea stè tolte*
20 *per mettrele insembre? mo digamo de la stella. on s' è schiariq l' agiere, perchè el vuole, che la sappi inzenderà live ello? E pò s' imaghinelo (la serae ben da dire al preve) que tutte le stelle che xè in Cielo se possa vere? el n' è possibole. E perzuontena, chi me tèn, ch'a no possa dire, que trè, o quattro, e an pì stelle de quelle menore, che no se vea, se xe amucchiè, e sì gi hà fatto sta bella grande? No porae*
30 *an essere, que la se foesse zenderà in l' agiere, e pò, che sempre pì la s' haesse alzà? tamentre a no vuò dire ste conse,*

NA. Ma il bello si è, che egli dice cose di questa fatta in parecchi luoghi di quel libricciuolo.

MA. O che vuo' tu ch' io gli faccia, se gli è giovane? lascia ch' e' se ne cavi la voglia.

NA. Egli diceva che se la fosse generata di fresco nel Cielo, e' bisognerebbe anche che un'altra Stella, o qualch' altra cosa, si fosse corrotta in scambio suo lì proprio, o lì vicino: eppure non si vede che ci manchi nulla.

MA. Ti par egli ch' e' ragioni come i matematici? Oh senti, la è tanto senza capo nè coda, che non posso stare zitto. Poniamo che un po' di Cielo qui, e un altro poco lì, si siano combinati in uno: s'accorgerà egli dove ne manchi? quando si fanno le nuvole e le pioggie, dove si vede il segnale che siano state tolte per metterle insieme? Or veniamo alla stella: dove s' è mai diradata l' aria, poichè egli vuole che la sia generata proprio lì? E poi s' immagina egli (sarebbe proprio da dirla al prete), che tutte le stelle che sono in Cielo le si possano vedere? e' non è possibile. E per giunta chi mi tiene ch' io non possa dire che tre o quattro, e anche più, stelle, di quelle minori, che non si vedevano, si siano ammucchiate e così le hanno fatto questa bella grande? Non

8. *besognerae* — 14. *scappazzua* — 15. *un* — 19. *que la sea* — 22. *suppi* —

---

[1] « Adunque si dee sapere, che alla generatione, è congionta la corrottione, onde la Generatione di uno, dicesi, ch' è corrottione d' un altro, e però, per toccare i punti, che occorrono, ha mestieri monstrare qual cosa in questi tempi si sia nel Cielo corrotta. » (*Discorso,* ecc., car. 7ª *r.*) — « Non si quietano impertanto i Mathematici, et adducono, quella divolgata sententia, che è debolezza di giuditio lassar' l senso, e ricercar' la ragione, ma o Animi Gentili, che non per ostinatione, ma per amor della verità venite contradicendo, non vi vantate d'haver 'l sentimento manifesto in questa materia, però che se noi alla predetta Stella fossimo prossimi, difficultà niuna sarebbe; ma posciache 'l sentimento sia di cose tanto lontane incerto, sappiate che non più Voi di noi, dal senso procedete. » (*Discorso,* ecc., car. 9ª *v.*)

[2] « Ma, come dice Aristotele, in tutto 'l tempo passato, secondo le continue traditioni de gli Antichi non appare niente mutato nel Cielo, nè secondo 'l tutto, nè secondo le sue parti; adunque meraviglia troppa sarebbe, che una Stella di nuovo si generasse, e si corrompesse, non si generando nè corrompendo, nè pure diminuendosi o accrescendosi alcuna delle altre. » (*Discorso,* ecc., car. 7ª *r.*)

per que la n' è mè sprefession, nò me n' intendantomi; basta, que gnan elo no parla ben.

potrebbe anco essere che la si fosse generata nell' aria, e poi che sempre più la si fosse alzata? Ma non voglio dire queste cose, perchè la non è mia professione, non intendendomene: basta, che neanche lui ragiona a dovere.

NA. *E si el vuole pò, che questo sea*
Loren. cap. 4. *el nervo de la rason de Stotene*[1].

NA. Eppure egli vuole che questo sia il nervo della ragione d' Aristotele.

MA. *Tonca sipiando così mesero el nervo, tutto el sò zenderamento, e scorrompimento anderà in broetto.*

MA. Dunque, essendo così misero il nervo, tutto il suo generamento e corrompimento andrà in brodetto.

NA. *S' i niervi e sì debole, la carne*
10 *sarà ben frolla. El dise, que se 'l se poesse zenderare in Cielo de le stelle nuove, el besognerae, que da tanti besecoli in quà s' in foesse scorrotta qualcuna de*
Loren. cap. 4. *quelle, che sempre mè xè stà vezue*[2]*: que gi è: a no m' arecuordo quante: basta gi è paregie: e si no ghin manca gneguna, que el lo dise Stotene.*

NA. Se i nervi sono così deboli, la carne sarà frolla bene. Egli dice che s' e' si potesse generare in Cielo delle stelle nuove, e' bisognerebbe che da tanti secoli in qua se ne fosse corrotta qualcuna di quelle che sempre mai sono state viste: che sono... non mi ricordo quante. Basta, le son parecchie, e non ne manca proprio nessuna, chè e' lo dice Aristotele.

MA. *Più uh, mo questa strenze ben senza penole. chi diambarne g' hà ditto,*
20 *che sta stella nuova sea na stella stella? l' è ben on spianzore, mo no na stella. E si mi a l' hè inchindamò chiamà stella, per que la in pare, se ben la n' è, com' è le altre.*

MA. Poffare! questa poi stringe bene senza zeppe. Chi diamine gli ha detto che questa stella nuova sia una stella stella? Ella è bensì uno splendore, ma non una stella. E anch' io l' ho insin a qui chiamata stella, perchè sebbene la non sia, pare una stella come sono le altre.

NA. *Que ela tonca?*

NA. Che è ella dunque?

MA. *Que segi mi? basta, che la n' è na stella purpiamen. e si le altre stelle no se xè mè scorrotte, per que gi è stelle, e si el Cielo ghe n' hà debesogne*
30 *di fatti suò: mo nò de questa, che sipianto vegnua, l' è anche el devere, que la vaghe via. E per conto de dire, que*

MA. Che so io? Basta che la non è una stella propriamente: e le altre stelle non si sono mai corrotte, perchè sono stelle, e il Cielo n' ha bisogno, de' fatti suoi: ma non di questa che, essendo venuta, l' è anco di dovere che la vada via. E in quanto al dire che non si

1-2. *ch' a no me n' intendo mi* (che non me n' intendo io) — 7-8. *scorompimento* — 10. *serà* — 21. *un* — 28. *no xè* — 29. *debesogno* —

---

(1) « Perciò io li propongo 'l nerbo de la ragione Aristotelica, che secondo 'l costume di quel Philosopho, non è così in tutto spianata e raccolta. » (*Discorso,* ecc., car. 6ª *v.*)

(2) « Si come alli passati giorni si è generata quella Stella, convenevol' parmi render' la ragione, perchè in tante migliaia d'Anni, non si sia fatta corrottione di alcuna Stella de le 1022, o delle 1600 secondo Plinio, nel Fermamento; Imperò che facendosi la generatione, e parvenza in una parte di una cosa è ragionevole, che in altre parti di quella istessa cosa la corrottione si faccia. » (*Discorso,* ecc., car. 7ª *r.*)

no s' hà mè vezù stelle a scorromperse; respundime on può. La terra (che xè menore de le stelle) s' ela mè stramuà tutta in t' ona botta?

NA. *Mo, cope fiorin, se la terra se scambiasse a stò muò; n' andassangi tutti a scazzafasso?*

MA. *A cherzo ben de sì. tamentre a puoco, a puoco el se fà, e si porae es-*
10 *sere, che 'l se faesse anche de le stelle, que xè stelle. Pure, a domanderae ontiera à quellù dal librazzuolo, a comuò el sà, que gneguna stella no se sea mè scorrotta de fatto. che per dire, que no gh' è mè stò homo, che se n' habbi adò, e que el l' ha ditto Stotene; le me par noelle mi.*

NA. *El dise, que se sta stella foesse*
19 *in Cielo, tutta la filuoria snaturale serae*
Loren. cap. 5. *na bagia*[1]*; E que Stotene tèn, que arzonzantose na stella in Cielo, no 'l po-*
Loren. cap. 4. *rae muoverse*[2].

MA. *Cancaro, l' hà bio torto sta stella, a deroinare così la filuoria de questoro. s' a foesse in iggi a farae cetarla denanzo al Poestò mi, e si a ghe darae na quarela de pussession trubata, e si a torrae na cedola reale, e personale incontra de ella, per que l' è casòn, que*
30 *el Cielo no se muove; tamentre questo l' è manco male; che el ghe n' è paricchi*
Copernico, etc. *(e an di buoni) que crè, che 'l no se muova.*

NA. *Mo n' altra. con que reson (di-*

sono mai vedute stelle a corrompersi, rispondimi un po'. La terra (che è minore delle stelle) s' è ella mai tramutata tutta in una volta?

NA. Oh, coppe e danari! se la terra si cambiasse a questo modo, non s' anderebbe tutti a catafascio?

MA. Lo credo, io! Invece, la cosa avviene a poco poco; e così potrebb' essere ch' e' avvenisse anche delle stelle, che sono stelle. Pure i' domanderei volentieri a quello del libricciuolo, o come sa lui che nessuna stella non si sia mai corrotta a un tratto? chè quanto al dire che non c' è mai stato uomo, che se ne sia addato, e che e' l' ha detto Aristotele, le mi paion novelle, a me.

NA. Egli dice che se questa stella fosse in Cielo, tutta la filosofia naturale sarebbe una baia; e che Aristotele tiene, che aggiungendosi una stella in Cielo, questo non potrebbe muoversi.

MA. Canchero, l' ha avuto torto questa stella a rovinare così la filosofia di costoro. S' io fossi in loro, i' la farei citare davanti al Podestà, la farei, e le darei una bella querela di turbato possesso, e spiccherei una cedola reale e personale contro d' essa, perchè l' è cagione che il Cielo non si muove; e pure questo gli è manco male; chè e' ce ce n' è parecchi (ed anco de' buoni) i quali credono ch' e' non si muova.

NA. O sentine un' altra. Con che ra-

19, 24. *filuorica* — 25-26. *cetarla al Poestò* — 27. *pussion* — 28. *cetola* — 30-33. *tamentre la porae an rebeccarse con digando sta bosia che 'l Cielo no se movea gnanche inanzo che ella nascisse, e cetar per testemuni falsi quiggi da i Pitariegi, e da i Coverchi de cane che xè zente de lettra, che i la vuole in st'asio.* (la potrebbe anche rimbeccare con dire questa bugia, che il Cielo non si moveva nemmeno prima che la nascesse, e citar per testimoni falsi quelli dai Pitarielli e dai Coperchi di canne, che son gente di lettera, i quali la vogliono a questo modo.) In margine dell' edizione veronese si legge: « Accenna i Pitagorei, & i Copernicani. »

---

(1) Ciò, per verità, non trovasi esplicitamente affermato in nessun punto del Cap. V del *Discorso* del LORENZINI.

(2) « meritevolmente volle dire 'l Philosopho, che s' alcuna Stella al cielo s' aggiungesse egli non poria muoversi. » (*Discorso*, ecc., car. 9ª *r.* e *v.*)

Loren. cap. 4. *selo)* [1] *quel Cielo de sora xelo da manco de gi altri? que el vegnirae a esser da manco, sipiando scorrottibele, e nassandoghe de le stelle nuove, e nò in gi altri, ch' è pì bassi.*

MA. *Cancabaro, da quello a gi altri, el gh' e defenientia, per conto de maore, pì, che n' è dal monte de Rua a on gran de megio; e perzontena ello sipianto sì grande, el pò haere de le altre stelle da nuovo; mo nò sti altri, que gi hà assè de una per uno, e pò se 'l ghe nascisse anche in iggi qualche stelletta, s' imaghinelo, que tutti la verae defatto? ò l' è cottora.*

NA. *El dise, que per fare el mondo sprefetto, bogna, che ghe suppi qualconsa inzenderabele, e incorrottibele, e si la no*
Loren. cap. 4. *pò essere altro, che 'l Cielo* [2].

MA. *El Cielo? per que mò così el Cielo? E mi à dirè, que el Paraiso, che xè desora dal Cielo, xè ello così puro, co 'l dise sto dottore.*

NA. *La ghe par na consa impossibole, que na stella così grandetissema possa defatto borir fuora in t' una pre-*
Loren. cap. 4. *vista* [3].

MA. *E a mi nò. Quando na Vacca fà on Veello, all' hora, che l' è lomè nassù, l' è maore d' un Agnello que sea cressù inchinda in cao. per que mo? per que la mare del Veello, d' on bel pezzatto, l' è maore, que n' è na Piegora. Fà mo tò conto, che sta Stella despetto à tutto el Cielo, no ven a essere gnente pì, con sarae on Lion, ò un Lefante*

gione (dice lui) quel Cielo di sopra gli è da meno degli altri? chè e' verrebbe a esser da meno, essendo corruttibile e nascendovi delle stelle nuove, e non negli altri che sono più bassi.

MA. Canchero Betta! Da quello agli altri e' c' è differenza, quanto a più grande, più che non è dal monte Rua a un grano di miglio; e per giunta, essendo esso così grande, e' può avere dell' altre stelle di nuovo; ma non questi altri, ch' e' n' hanno assai d' una per uno: e poi se ci nascesse anche in quelli qualche stelletta, s' immagina egli che tutti la vedrebbero di botto? Oh l' è cottoia!

NA. E' dice che, per fare il mondo perfetto, bisogna che ci sia qualche cosa ingenerabile e incorruttibile; e questa la non può essere altro che il Cielo.

MA. Il Cielo? o perchè proprio il Cielo? E io dirò che il Paradiso, che è sopra il Cielo, è desso, così puro come dice questo dottore.

NA. La gli pare una cosa impossibile che una stella così stragrandissima possa a un tratto sbucar fuori, così in un battibaleno.

MA. Ed a me no. Quando una vacca fa un vitello, nel momento che gli è appena nato, gli è più grande di un agnello che sia cresciuto fino in cima. E perchè mai? Perchè la madre del vitello è di un bel pezzo più grande che non è una pecora. Fa' pure il tuo conto che questa stella rispetto a tutto il Cielo non viene a esser niente più di quello che

8, 29, 32, 36. *un* — 17. *besogna* —

(1) « queste openioni repugnano alla perfettione de Cieli poi ch' essi sono stati creati perfetti. » (*Discorso*, ecc., car. 9ª *r.*)

(2) « et acciò che niente si taccia, si manifesta, che 'l medesimo Cielo sarebbe contrario a sè stesso, però che dentro al suo Diaphano si genera, e si corrompe alcuna Stella, e tanto basti a provare, i Cieli incorrottibili, et ingenerabili sieno; come che si potesse addurre più alta ragione, per la quale si conchiude, che si debba dare un corpo ingenerabile et incorrottibile, come causa della conservatione, e scambievolezza de gli altri. » (*Discorso*, ecc., car. 8ª *v.* e 9ª *r.*)

(3) « apporta stupore, in che modo si presto si sia potuta generare. » (*Discorso*, ecc., car. 7ª *v.*)

despetto a la terra. te parse mò, que l' è na gran smeravegia?

sarebbe un leone o un elefante rispetto alla terra; ti pare egli dunque che la sia una gran meraviglia?

NA. *Mo se l' è così, a comuò calela, in pè de crescere, la stella adesso?*

NA. Ma se la è così, o come mai cala ella, invece di crescere, la stella, adesso?

MA. *A cherzo, que la vaghe dagnora pì in sù mi; e que 'l para che la cale, per que la ne và lunzi.*

MA. Io, per me, credo che la vada sempre più in su, e che e' paia che la cali perchè la s' allontana.

NA. *Pian che el librazzuolo dise, que*
9 *i primi dì, che la se vete la crescè on*
Loren. cap. 1. *bel puoco*[1], *se l' andesse in sù, la no ghe porae intrare; per que sempre la serae calà.*

NA. Piano; chè il libricciuolo dice che i primi giorni che la si vedette la crebbe un bel po'. Se andasse in su, e' non potrebbe stare, perchè la sarebbe sempre calata.

MA. *All' hora quellù dal librazzuolo disea essere senza occhiale. Perchè mi à sè, que la prima botta che la viti la me parse grandenissema, e que sempre la xè calà, per muò de dire, de grandezza. tamentre ste reson no me perduse a mi, e si a faello, perchè quellù dal*
20 *librazzuolo và massa fuora del sentiero, e si a orà pure tegnirlo in carezà.*

MA. Allora quello dal libricciuolo doveva essere senza occhiali. Perchè, per me, io so che la prima volta che la vidi la mi parve grandissima, e che sempre la è calata, per mò di dire, di grandezza. Ma queste ragioni non mi persuadono: e lo dico perchè colui dal libricciuolo va troppo fuori di strada; e sì che vorrei tenerlo in carreggiata.

NA. *Orbentena, sinti an questa. el*
Loren. cap. 4. *dise*[2], *que no se pò zenderar gnente in lo Cielo, perque (diselo) el besognerae, che 'l ghe foesse di contragi, e che i no ghe pò essere, sipiando que l' è na quinta sunanza, ò sostantia; que segi mi?*

NA. Or bene, senti anche questa. E' dice che non si può generar niente nel Cielo, perchè (dice lui) e' bisognerebbe ch' e' ci fossero dei contrari, e che e' non ve ne può essere, sendo che l' è una quinta sommanza o sostanza, che so io?

9. *un* — 24. *besognarae* —

---

(1) « Primieramente si vidde ella picciola, e poscia di dì in dì crescendo è divenuta in apparenza di grandezza, e di lume, non micha inferiore a Venere, et superiore a Giove, et a qual' si voglia delle stelle fisse, in guisa delle quali scintillante si vede, et nel suo sito fissa, et stabile, imperò che nè ordine, nè distanza dalle altre muta, et anchora apertamente avertesi che ha uno istesso movimento che hanno le altre fisse di hore 24 su li medesimi Poli da Levante in Ponente. » (*Discorso*, ecc., car. 3ª *v.*)

(2) « è manifesto che la generatione, et corrottione si fa tra li contrari; imperciò che 'l mutamento delle forme è necessario, che si faccia per lo Agente, et forma contraria; Ma 'l Cielo è una quinta sostanza, et non ha contrario, adunque in esso, nè generatione, ne corrottione fassi; I Mathematici si conducono d' uno in altro 'nconveniente, e concedono, che nelli Cieli sia contrarietà, e perciò ne conviene disvelargli ogni dubbio; È cosa adunque manifesta, che i Contrari sono Corpi, che hanno l' uno all' altro qualità contrarie, cioè caldo o freddo, humido, o secco; e quindi Aristotele raccolse il numero de gli quattro Elementi; Per lo che, sendo nel Cielo contrarietà, si conchiude, ch' egli sia, o Terra, o Acqua, o Aria, o Fuoco, et eglino s' accordano in dir con Platone (tutto che non capiscono il parlamento di quel Philosopho intorno al fuoco immateriale) che 'l Cielo sia fuoco. » (*Discorso*, ecc., car. 7ª *v.* e 8ª *r.*)

MA. *Mò sì ceole. gi è de quelle botte de Stoetene queste, e di suò brighente; ch' i no sà s' i sea vivi, e si i vuol faellare de Cielo. A cherzo, que in Cielo ghe suppi così ben caldo, e ferdo, e mogio, e suto, com' è an chive mì. per que? no se vè, che 'l gh' è del spesso, e del chiaro, e del lusente, e del scuro? che eggi quiggi? i n' è tutti uno a l' incon-*
10 *tragio de l' altro ne nò? mo vuotù pì? sta stella ghe poea essere, e si no gh' iera, e si adesso la ghe xè. n' èlo roesso questo? moa, l' arve la bocca, e si laga egnir fuora quel, che 'l vuole. E pò ello el fà conto de desbutare con gi smetamatichi, e si zarlega de ste reson? on sita halo cattò, que on mesuraore vaghe spelucanto sù ste noelle? chi ghe l' hà*
19 *ditto à ello?*

Loren. cap. 4. NA. *Mo cancaro, el gh' arzonze*[1], *que se in Cielo ghe foesse terra, aqua, aire, e fuogo el no se porae stravere con se fà, sianto, che el doenterae spesso, e scuro.*

MA. *Sì se qui leminti foesse della fatta di nuostri; mo gi è pì sprefetti, segondo, ch' a sentì na botta a dire al mè paròn, que el disea, che Pianton el*
29 *disea.*

Loren. cap. 4. NA. *El dise anche*[2], *que a sto muò, el Cielo no porae anar a cerca via, sianto, che i leminti và tutti in sù, ò in zò, mo nò attorno.*

MA. *E se mi a diesse a l' incontragio, que i và anche attorno? El gh' amanca*

MA. Oh! sì, cipolle! Le son di quelle botte da Aristotele e compagnoni suoi, queste, che non sanno s' e' sian vivi, eppure e' vogliono ragionar del Cielo. Io credo che in Cielo ci sia nè più nè meno caldo e freddo, e molle ed asciutto, com' è anche qui da noi. Perchè, o non si vede ch' e' ci è dello spesso e del rado, e del lucente e dell' oscuro? Che è egli ciò? o non sono tutti l' uno all' incontrario dell' altro? sì o no? Ma vuoi di più? Questa stella ci poteva essere, eppure non c' era, e poi adesso la c' è. Non è il rovescio, questo? Ma lui apre la bocca, e lascia venir fuori quel ch' e' vuole. E poi, e' fa conto di disputare con i matematici, sciorinando di queste ragioni? O dove mai ha egli trovato che un misuratore vada speculando su queste novelle? Chi gliel' ha detto a lui?

NA. Oh canchero, ma e' ci aggiunge che se in Cielo vi fosse terra, acqua, aria e fuoco, e' non ci si potrebbe vedere attraverso come si fa, sendochè e' diventerebbe spesso e scuro.

MA. Sì, se quegli elementi fossero della fatta dei nostri; ma essi sono più perfetti, secondo che ho sentito una volta dire al mio padrone, il quale diceva che lo diceva Platone.

NA. Egli dice anche, che a questo modo il Cielo non potrebbe muoversi in giro, sendo che gli elementi vanno tutti in su o in giù, ma non attorno.

MA. E se io dicessi all' incontrario che e' vanno anche attorno? E sì che

17. *un* — 20. *cancarò* — 23. *doentarae* —

---

(1) « lascio di ragionare contra chi dicesse, che tra li Cieli si trovino le materie elementari, però che questo contradicendo all' ordine della natura, et al senso, imperciò che sarebbono ivi gli Elementi contra la loro natura, e per lo mischiamento della Terra e dell' Acqua, opacitade cagionerebbono. » (*Discorso*, ecc., car. 9ª *r.*)

(2) « Ma che egli non sia fuoco, e simigliantemente, ch' egli non sia veruno de gli quattro Elementi, si manifesta; però che essi non hanno 'l movimento circolare, ma diritto o al in sù, o al in giù, quale nelli Cieli non si ritrova. » (*Discorso*, ecc., car. 8ª *r.*)

Allude all' opinione di Copernico.

i sletrani que dise, che la terra se volze a cerca, con fà na muola da molin. pensate mo tì de gi altri. con la và a faellare, tutti sà faellare.

mancano letterati, i quali dicono che la terra gira torno torno come una macina da molino! Pensa poi tu degli altri: quando si tratta di discorrere, tutti sanno discorrere.

NA. *El dise pò, que la stella xè apè la Luna, ma desottoghe*[1]*; e che live el no ghe pò esser fuogo.*

Loren. cap. 7.

NA. E' dice poi che la stella è vicino alla Luna, ma di sotto: e che lì e' non vi può esser fuoco.

MA. *L' hà fatto ben a dire, que no gh' è fuogo, per pì reson.*

MA. Ha fatto bene a dire che non c'è fuoco, per più ragioni.

NA. *E così el tèn, que 'l sipia aire, quello, che lecca el culo (a vuossi dire, el Cielo) de la Luna*[2].

Loren. cap. 7.

NA. E così egli tiene che sia aria quella che lecca il culo (i' volsi dire il Cielo) della Luna.

MA. *Moa, moa, el poea ben dire an questa sì.*

MA. Eh, eh, e' poteva ben dire anche questa, sì.

NA. *E (diselo) el Cielo no pò essere de fuogo*[3]*, per que seanto così grande el bruserae tutti gi altri leminti.*

Leren. cap. 4.

NA. E (dic' egli) il Cielo non può essere di fuoco, perchè essendo così grande, e' brucerebbe tutti gli altri elementi.

MA. *Mo me vegna el morbo, che questù, seanto dottore, se 'l se caesse la vesta, el parerae n' homo. dime on può; na faliva sola no basteraela à impigiare on pagiaro, e po anche a brusare quanto legname se catta?*

MA. Oh che mi venga il morbo, se costui, dottore com' è, cavandosi la vesta, non sembrerebbe un uomo come un altro: dimmi un po': una sola favilla non basterebb' ella ad accendere un pagliaio? e poi anche a bruciare quanto mai legname si trova?

NA. *A cherzo de sì mi.*

NA. Lo credo, io.

MA. *E si quante fornase xè al mondo, le no porae brusare on cecchin, che foesse d' oro. per que mò? seto per que? mo per que l' oro no se po brusare. e così anche se gi altri leminti poesse brusarse, basterae on puoco de fuogo, pre far l'effetto; senza tanto co 'l dise elo.*

MA. Eppure quante fornaci c' è al mondo, le non potrebbero bruciare uno zecchino che fosse d' oro. Perchè dunque? lo sai perchè? Gli è perchè l' oro non si può bruciare. E così pure se gli altri elementi potessero bruciarsi, basterebbe un po' di fuoco per far l' effetto, senza che ne occorra tanto come dice lui.

1. *dise* (*se ben gì è strambi*) (sebben e' son strambi) *che* — 9-10. *fuogo; perchè vogianto ello anare col sò celibrio de sora a gi altri la strada serae stà massa pligolosa* (perchè volendo lui andare col suo cervello sopra agli altri, la strada sarebbe stata troppo pericolosa). *NA. E così* — 11. *vuosi* — 17. *liminti* — 20, 22, 26, 30. *un* —

---

(1) « la predetta Stella non può esser' se non nell'Aria prossima al Cielo della Luna, quello quasi toccando. » (*Discorso,* ecc., car. 19ª *r.*)

(2) « si scorge la falsità della openione de' Moderni, i quali 'l mettono, che tocchi, et lecchi il Cielo della Luna. » (*Discorso,* ecc., car. 19ª *r.*)

(3) « e anchora essendo' l fuoco il più possente de gli altri Elementi, e così separato, e di tanta ampiezza, chi non vede, ch' egli abbrugierebbe il restante del Corpo Elementare. » (*Discorso,* ecc., car. 8ª *r.*)

NA. *La ghe và la, quanto de quello; mo' crito po tì fremamèn, che 'l Cielo sea fuogo?*

MA. *A no dighe così mi. L' è che 'l dottore ciga alturio senza perpuosito; e si el le dise senza metreghe sù volio, gne sale.*

NA. *Mo sinti st' altra, que la n' è*
Loren. cap. 5. *miga da manco nò. El dise*[1], *que i sme-*
10 *tamatichi hà de boni ordigni, e de le reson freme; ma i no le sà voverare.*

MA. *A comuò se n' elo adò ello? seraelo mè frelo de la tor dal Bò? aldime mi. se on smetamatico egnirà chiveluondena, e si el te dirà: Nale, mi a vuò saerte dire quanto gh' è per aire da sta nogara a l' arzere; e si el lo mesurerà co i suò ordigni senza muoverse; e co'l l' habbi mesurò, e que 'l te l' habbi ditto,*
20 *an tì te'l mesureriesi co' un filo, ò a qualch' altro muò, e si te catteriesi que l' è così; no cherdereto, che 'l vovere ben i suò ordigni?*

NA. *Mo sì mi, que cade?*

MA. *Perchè tonca quando el mesura na stella (per muò de dire) ogiongi dire, que'l no sà fare? e pò se'l falla, che 'l falle de milianta, e de milion de megiara? se 'l diesse d' on puoco, con*
30 *sarae a dire, quattro dea, ò na spana, a taserae. mo de tanto? l' è massa gnoca.*

NA. *Seto po, que reson de i smetamatichi el ven à contare?*

NA. La va co' suoi piedi, quanto a quello; ma credi poi tu fermamente che il Cielo sia fuoco?

MA. Io non dico così, io. Gli è che il dottore grida Accorr' uomo, senza proposito: e le dice, là, senza mettervi su nè olio nè sale.

NA. Sta' a sentire quest' altra, che la non è mica da meno, no. E' dice che i matematici hanno dei buoni strumenti e dei sodi argomenti; ma che non li sanno adoperare.

MA. O in che modo se n' è egli accorto lui? Sarebb' egli mai fratello della torre del Bo[2]? Dammi retta. Se un matematico verrà qui, e ti dirà: Natale, i' vo' saperti dire quanto c' è per aria da questo noce all' argine; e lo misurerà co' suoi arnesi senza muoversi; e quando l' abbia misurato e ch' e' te l' abbia detto, anche te tu lo misurassi con un filo, o in qualche altro modo, e tu trovassi che l' è così, non crederai tu ch' egli adoperi bene gli arnesi suoi?

NA. Ma io sì; e che vuol dire?

MA. Perchè dunque quando e' misura una stella (per modo di dire), vogliamo dire che e' non lo sa fare? E poi se e' sbaglia, ch' e' sbagli di millanta e di milioni di miglia? Se e' dicesse d' un po', come sarebbe a dire quattro dita, o una spanna, starei zitto; ma di tanto? l' è troppo grossa.

NA. Sai tu poi, che ragioni dei matematici e' viene a contare?

14, 29. *un* — 14. *vegnirà* — 18. *co'i* — 26. *vogiongi* —

---

[1] « quella scientia, che optica s' appella, tanto dilettevole non solo per la sua certezza, quale ella tira dal suo Padre Geometra, ma etiandio per le meravigliose cose ch' ella promette, però che il conoscere le distanze, e grandezze, e luoghi da lontano con ragione di vista, è purtroppo cosa singolare, e una prerogativa stupenda, e questo diletto per la speranza di maggioranza, con la certezza de li vostri principii, è cagione, che voi nell' applicatione di essi, il che sia con vostra pace detto, v' inganniate, discostandovi troppo dalla Phisica materna origine della Astronomia. » (*Discorso*, ecc., car. 10ª *r.*)

[2] *Bo*, cioè *Bue*, si chiamava e si chiama tuttora l' edifizio che serve di sede allo Studio di Padova.

MA. *Dì mo.*

Loren. cap. 2. NA. *Una*[1] *xè de tagiar via (diselo) on pezzo d' on cercene, e que la Stella, così a no la possàn vere, per pì de*
Loren. cap. 2. *mez' hora. E n' altra de anarghe sotto a piombin, caminantoghe al verso vinti dù megiari. e si el dise, que le no fà a perpuosito, sianto, che gi è a mostrare*
9 *que la stella sea pì in sù de diese ame-*
Loren. cap. 5. *gia*[2]*, e si an ello dise, che l' è on bel pezzo pì elta.*

MA. *Cancaro, l' è aguzzo dal cao grosso; mo se 'l crè, sto Christian, que la stella vaghe pì in sù de diese megiari, e si an quelle reson el dise; l' è segnale que le n' hà da far con ello; perche tonca mettrele sul sò slibrazzuolo, e po dire, que le n' è a perpuosito? Ste reson le fò fatte (per quanto i disea à*
20 *Pava zà buoni dì) contra on mazorente di filuorichi de Stotene, que all' hora tegnia duro, e fremo, che la n' iera pì alta de diese amegia; e perzuontena questù dal librazzuolo diea lagarle stare, que le no ghe daea fastibio.*

NA. *Orbentena, ghe n' è pì, disse quelù, che castrava i porcieggi. an, sì, sì. giandussa, mo el gh' è on brutto intrigo de Prealasse, e de vere, e de Luna. que*
30 *segi mi? pensate, che quellù, che lezea la disse, e si la deschiarè pì de trè botte, e si gneguno no l' intendè.*

MA. *El diè haerla intrigà a posta*

MA. Di' su.

NA. Una l' è di tagliar via (dice lui) un pezzo d' un cerchio, e che la stella così non la possiamo vedere per più di mezz' ora: e un' altra, di andarle sotto a piombo, camminandole in direzione per ventidue miglia. E così egli dice che non fanno a proposito, sendo che gli è da mostrare che la stella sia più in su di dieci miglia; e sì anche dic' egli che l' è un bel pezzo più alta.

MA. Canchero, costui è acuto dalla parte grossa! Ma s' egli crede, questo cristiano, che la stella vada più in su di dieci miglia, e ne dice anche quelle ragioni, gli è segno che le non hanno che fare con lui: perchè dunque metterle sul suo libricciuolo, e poi dire che le non sono a proposito? Queste ragioni le furon fatte (per quanto dicevano a Padova già parecchi giorni) contro un maggiorente de' filosofi d' Aristotele, il quale allora teneva duro e fermo che la non era più alta di dieci miglia; e per giunta costui dal libricciuolo doveva lasciarle stare queste ragioni, chè non gli davano fastidio.

NA. Or bene, ce n' è più? disse colui che castrava i porcelli. Altro che ce n' è! Nespole! e' c' è un brutto intrigo di parallasse, e di vedere, e di Luna, che so io? Immaginati che colui che leggeva l' ha detta, e poi l' ha dichiarata più di tre volte, e pure nessuno l' intese.

MA. E' deve averla imbrogliata ap-

3, 10, 20, 28. *un* — 6. *caminatoghe* — 12. *aguzo* — 26. *quellù* —

(1) « Imperò che supponendo, che lo Cerchio molto alla Terra di circonferentia prossimo, come dieci miglia sopra di quella alto; da l'Orizonte vegna tagliato per una picciola sua portione; è manifesto, ch'essendo cotale stella così propinqua à noi, poche ore starebbe sopra l'Orizonte, e che a chi questo mutasse per poco spatio, per conto de la rotondezza de la Terra, ella si nasconderebbe, e che chi caminasse in ver' la latitudine di essa, discostandosi dal Polo per poche miglia senz' andar sotto al sagittario, la si troverebbe nel Zenith, o punto Verticale. » (*Discorso*, ecc., car. 4ª *v.*)

(2) « di cose lontanissime fuori d'ogni credenza. » (*Discorso*, ecc., car. 10ª *r.*)

ello, per parere n' homo da zò, e da palo. e si la serà pò a n' altro muò, perche a sè ben mi, que de la Prealasse el no pò haèr rason. che l' è on muò de mesurare per agiere, massa seguro.

posta lui, per darsi l' aria d'un uomo di gran levatura. E la sarà poi in tutt' altro modo; perchè io so ben io, che, quanto alla parallasse, e' non può aver ragione, perchè gli è un modo di misurare per aria troppo sicuro.

Loren. cap. 6.

NA. *Lagame mò vere s' a me n' arecuordesse on puoco. el dise primamen*[1], *che no se pò guardare de mezo fuora a na stella; e que staganto così da lunzi, el n' è possibole cattarghe el mezo, massimamentre, per que l' è na consa tonda; e que.*

NA. Lasciami mo' vedere s' io me ne ricordassi un po'. Egli dice primieramente che non si può guardare attraverso una stella; e che stando così da lontano, e' non è possibile trovarle il mezzo, massimamente perchè l' è una cosa tonda; e che.....

MA. *Tasi, tasi on può, che te ghe n' è ditto pareggie in t' on groppo. chi è quellù, che cherza de poer smirare de mezo via à na stella, sianto, que l' è tanto grossa? che cancabaro de filatuorie se valo a imaghinare? gh' in salo de pì belle? questa serà la prima. L' altra. a comuò catteriesto miegio el mezo d' un crivello; mettantoghe gi vocchi a pè, ò slargantote on bel puoco?*

MA. Taci, taci un po', chè tu n' hai dette parecchie in un fascio. Chi è colui che creda di poter mirare attraverso a una stella, sendo che l' è tanto grossa? Che canchero di filastrocche si va egli a immaginare? ne sa egli di più belle? Questa sarà la prima. L' altra: o come troveresti tu meglio il mezzo d' un crivello: mettendoci gli occhi da vicino, o allontanandotene un bel poco?

Vittell. lib. 1 et lib. 4 etc. Eucl. opt.

NA. *Mò, stagantoghe da lunzi, per que s' a ghe foesse a vesìn, a no porae gnan desfegurarlo que stesse ben.*

NA. Ma, standogli da lontano; perchè s' io gli fossi vicino, i' non potrei neanco vederlo bene.

MA. *Guarda mo tonca se l' è el vera, que no se possa cattar el mezo de le stelle, per che gi è lunzi? A l' altra. in che daristo pi fremamen in lo mezo, con na occhià, in quel d' ona balla, o d' on gomiero?*

MA. Guarda ora dunque se l' è vera che non si possa trovare il mezzo delle stelle, perchè sono lontane? All' altra: in che daresti più sicuramente nel centro, con una occhiata: in quello d'una palla o d' un vomero?

NA. *Cancabaro; d' ona balla; per que cò a l' esse giustà in t' on verso, la serae giustà in tutti.*

NA. Canchero Betta! d' una palla; perchè quando l' avessi colta giusta in un punto, la sarebbe colta in tutti.

4, 7, 13, 14, 22, 31, 33. *un* — 4-5. *da mesurare* — 10. *posibole* — 30, 32. *una* —

[1] « primieramente dico, che avenga, che noi concediamo, che la Paralasse sia vera secondo la ragione Mathematica, che pongono i Mathematici, non dimeno secondo la ragion Physica affermiamo, che non si possa conoscer nel' Pianeta; per lo che, come di sopra accennavamo, la dimostratione de gli Mathematici manca, e di vero, in qual modo vorran-n'eglino, che noi con la vista trapassiamo per lo centro d' un Pianeta? conciosiacosa che pigliare il centro, così di lontano, sia cosa impossibile, particolarmente nel corpo spherico, e non si pigliando 'l centro, quella ragione cade, perchè non saria meraviglia se le intersettioni fuori del Centro della Luna in varie parti di essa facessero varii angoli; onde non essendo gli estremi della comparatione di pari conditioni, essa giusta non sarebbe. » (*Discorso*, ecc., car. 11ª *r.*)

Loren. cap. 6. MA. *E pure ello el dise a l' incontragio.*

NA. *Mo el gh' arzonze que gi è (al nostro parere) massa pecchenine, per*
Loren. cap. 6. *cattarghe el mezo* [1].

MA. *Sì, el dise an questa? e quattro tonca, in t' on boccòn. dime on può tì. à comuò poristo fallar pì, a dar in mezo d' on fondo da tinazzo, o d' on tagiero? a dighe de mostrarlo.*

10 NA. *Potta, a porae fallar d' on bel puoco pì in t' el fondo da tinazzo, che in t' el tagiero.*

MA. *E si el bon dottore dal librazzuolo dise a l' incontragio. Va mò drio, de sta Prealasse.*

NA. *Mo no se podanto smirare de*
Loren. cap. 6. *mezo fuora à le stelle* [2], *no se pò saere on le sippia (diselo) perche no se vè el luogo de drioghe.*

20 MA. *Ste mettissi el to gabban su 'n graile de la me scala da man, e che 'l lo scondesse tutto; saeristo cattarme sù quale el foesse?*

NA. *Poò, l' è on gran fare. a scomenzerae à dire, uno, e dù, e trì, inchinda, ch'a foesse live, e quando hesse ditto, con sarae à dire, nuove, e ch'a veesse, che in sù quell' altro ghe fosse el gabbàn, a dirae, que l' è su 'l diese mi. no vala così?*

30 MA. *Mo la no pò essere altramen ella, e così anche se ven à fare in lo Cielo, se ben quel letranello non s' in sà adare. L' è ben pì grosso, che n' è el torazzo de Cremona vè; che i dise, que l' è sì grandenissemo.*

MA. Eppure lui e' dice all' incontrario.

NA. Egli vi aggiunge che sono (a nostro vedere) troppo piccinine per trovargli il mezzo.

MA. Sì? egli dice anco questa? e quattro dunque in un boccone. Dimmi un po' tu. Come potresti sbagliar più, a dar nel mezzo d' un fondo di tino, o d' un tagliere? io dico, a indicarlo.

NA. Caspita! i' potrei sbagliare d' un bel poco più nel fondo del tino, che nel tagliere.

MA. Eppure il buon dottore del libricciuolo dice all' incontrario. O séguita pure di questa parallasse.

NA. Gua', non potendosi vedere attraverso le stelle, non si può sapere dove le siano (dice lui), perchè non gli si vede il di dietro.

MA. Se tu mettessi il tuo gabbano sopra un gradino della mia scala a mano, e ch' e' lo nascondesse tutto, sapresti tu trovarmi su quale e' fosse?

NA. Poh, ci vuol di molto! i' comincerei a contare uno, due, tre insino a che fossi lì, e quando avessi detto, come sarebbe a dire, nove, e ch' i' vedessi che in su quell' altro ci fosse il gabbano, i' direi che gli è sul decimo, io. La non è così?

MA. Eh la non può essere altrimenti, lei: e così pure si viene a fare nel Cielo, sebbene quel letteratello non se ne sa capacitare. Ma sai che gli è più grosso che non è il torrazzo di Cremona, che dicono che gli è così grandissimo.

6, 8, 10, 24. *un* —

---

[1] « e anchora avegna che nella Luna il Centro humanamente trovar si potesse, come quella, che ci appare non di poca grandezza (nulla dico del Sole per trovar il cui Centro, l' huomo ha mestieri d' un occhio d' Aquila, che sola, dicesi, che per entro quello affissa la vista) non di meno ne gli altri Pianetti, per la loro a noi parvente picciolezza, tengo che 'l centro pigliar non si possa. » (*Discorso,* ecc., car. 11ª *r.* e *v.*)

[2] « per lo che, come di sopra accennavamo, la dimostratione de gli Mathematici manca: e di vero in qual modo vorrann' eglino, che noi con la vista trapassiamo per lo centro d' un Pianeta? conciosiacosa che pigliare il centro, così di lontano, sia cosa impossibile. » (*Discorso,* ecc., car. 11ª *v.*)

Loren. cap. 6. NA. *Quando a guardòn in la Luna* [1], *el nostro vere se ghe ficca entro (diselo) e perzuontena no se pò fare la prealasse.*

MA. *Che 'l me ficche ello (squasio ch' a l' hò ditta) a veessàn le stelle de sora, che 'l sarae on piasere, se la foesse così.*

NA. *Pian, ch' a no vorae fallare. el me par pure, che 'l diga, que no se pò vere*
Loren. cap. 6. *meza la Luna, nè gnan meze le stelle,*
10 *sianto che le xè grande, e 'l nostro desfeguramento tira massa stretto, se ben el se và pò slarganto.*

MA. *Madè imaginete pure, que chiappela da che cao te vuosi, l' impegola. che me fà mi quello, se miga a no posso vere tutta la Luna, ne gnan tutta na stella? no basta che la vegga on puoco, e ch' a la mesure segondo quello?*

19 NA. *Mo a sto muò, l' è na bagia là*
Loren. cap. 6. *questa. doh mal drean; el se fasea po bello, d' haer cattò na spelucation sottile per farghe stare i smetamatichi.*

Vittellione lib. 1, prop. 58, lib. 4, pp. 51, 66, 67, e 70. Euclide prop. 23, 24, 28, opt. MA. *Seto que l' è na consa, che no gh' è mè stò pensò? mo per la mare di can, que inchinda on Veelo l' hà sapia inanzo, segondo ch' hà gh' hò sentù a dire assè botte al mè paròn. E si el no se n' ha tegnù tanto in bon.*

NA. *Vuotù, ch' andagamo inanzo?*

30 MA. *Sì, dì.*

NA. *Frello, te te sarissi scompissò da riso, st' haissi sentio un batibugio, que*
Loren. cap. 6 per tutto. *ghe xè, de A, B, N, O, que segi mi? basta, l'olea offerire, che la Prealasse è bona, mo i smetamatichi no la sà voverare, que staghe ben.*

MA. *El no diè intendere gnan ello*

NA. Ma quando guardiamo nella Luna, la nostra vista vi si ficca dentro (dice lui) e quindi non si può fare la parallasse.

MA. Che mi ficchi lui.... (l' ho quasi detta): noi vedremmo le stelle di sopra, ch' e' sarebbe un piacere, se la fosse così.

NA. Piano, chè non vorrei scambiare. E' mi par pure ch' e' dica che non si può vedere mezza la Luna e neanche mezze le stelle, sendochè le sono grandi, ed il nostro raffiguramento coglie troppo stretto, sebbene e' si va poi slargando.

MA. Mio Dio, fa' conto, che, chiappala da che parte tu vuoi, appiccica. Che m' importa a me se io non posso vedere tutta la Luna e neanche tutta una stella? Non basta ch' i' la vegga un poco, e che secondo quello i' la misuri?

NA. Oh, a questo modo, l' è una baia, là, questa. Il fistolo! e poi si faceva bello d' aver trovato una speculazione sottile da tenere a segno i matematici.

MA. Ma sai che l' è una cosa che non c' è mai stato pensato? Oh, per la madre dei cani, che perfino un Vitello l' ha saputa prima, secondo ch' io ho sentito dire assai volte al mio padrone; eppure non se n' è tanto tenuto.

NA. Vuo' tu che andiamo innanzi?

MA. Sì, di'!

NA. Fratello, tu ti saresti scompisciato dalle risa, se avessi sentito un tafferuglio, che c' è di A, B, N, O, che so io? basta, e' voleva asserire che la parallasse è buona, ma i matematici non la sanno adoperare in modo che vada bene.

MA. E' non deve capire neanche egli

6, 17, 25. *un* —

[1] Rinunziamo, qui e appresso, a riprodurre i vari passi del Cap. VI (P. II.), a' quali si allude, perchè occuperebbero parecchie pagine senza alcun frutto. Ciò che n' è detto nelle frequenti citazioni che se ne leggono nel *Dialogo*, crediamo che basti a fornirne una idea.

zò, che 'l dise. Tirate on può in qua mo; vito sto salgaretto, ch' è apè sto fossà?

NA. *Sì mi.*

MA. *Vito mò quell' albara, che xè lialuondena vesin à l' arzere?*

NA. *Quale? la grande, o la pizzola?*

MA. *La pecchenina.*

NA. *Sì mi ch' a la veggo.*

MA. *Orbentena, guarda mò ben derto;*
10 *qual te pare, che sea à bò da man, de sto salgaretto, e de quell' albara?*

NA. *Staganto così, el me pare mi, que l' albara egnirae à essere à bò da man.*

MA. *Tirate mo da st' altro lò.*

NA. *A vegno.*

MA. *Fremate chive. e adesso?*

NA. *Mo cancabaro, a sto muò el salgaretto sarae ello à bò da man, e l' albara à bò da fuora.*

20 MA. *Que te fà mo à tì, se miga te no vì de mezo fuora el salgaro, ne l' albara? e que danno te dà, perche te no puosi vere anche el lò de drio, de tutti dù?*

NA. *Mo gnente, per que a smiro segondo gi uri de le scorze mi, e nò segondo à quello, ch' a no veggo.*

MA. *El se fà così anche in agiere vè, e questa xè na sorte de Prealasse. Torna mò chive on a son mi.*

30 NA. *A ghe son vegnù mi.*

MA. *Guardanto de cima via à sto salgaretto, puotù vere quell' albara, ch'a te disea, se ben la ghe xè per miè?*

NA. *Lagame mò guardare. pù uh; mo nò mi.*

MA. *Ste foissi mo tanto lunzi, che guardanto de cima fuora al salgaretto, te credissi de smirare derto à meza lama, e te no t' acuorzissi d' alzar gi vogi; qual*
40 *diristo, che foesse pì elto de sti dù?*

ciò ch' e' dice. O tirati un po' in qua: vedi tu questo salicetto che è vicino a questo fossato?

NA. Io sì.

MA. Vedi poi quella pioppa ch' è lì vicino all' argine?

NA. Quale, la grande o la piccola?

MA. La piccinina.

NA. Sì, ch' i' la veggo.

MA. Or bene, o guarda ben diritto; quale de' due ti pare che sia a destra, il salicetto o la pioppa?

NA. Stando così, e' mi pare che la pioppa verrebbe ad essere a destra.

MA. Tirati ora da quest' altra parte.

NA. I' vengo.

MA. Fermati qui. E adesso?

NA. Oh canchero Betta! a questo modo, il salicetto sarebbe lui a destra, e la pioppa a sinistra.

MA. O che t' importa a te, se tu non vedi attraverso nè al salice, nè alla pioppa? E che danno te ne viene, perchè tu non puoi vedere anche la parte di dietro di tutt' e due?

NA. Ma niente, perchè io guardo secondo gli orli delle corteccie, io, e non secondo quel ch' i' non veggo.

MA. Così si fa, vedi, anche per aria, e questa è una sorte di parallasse. Torna ora qui dove sono io.

NA. I' ci son venuto.

MA. Guardando di per la cima a questo salicetto, puoi tu vedere quella pioppa che ti diceva, sebbene la sia pel suo mezzo?

NA. Lasciami mo' guardare. Pu, uh! ma io no.

MA. E se tu fossi tanto lontano, che guardando sopra alla cima del salicetto, tu credessi mirare diritto a metà, e tu non t' accorgessi di alzare gli occhi, quale diresti che fosse più alto di questi due?

1. *un* — 13. *vegnirae* — 25. *segonda* — 40. *fosse* —

NA. *Aspietta ch'a ghe pense on puoco. A dirae defatto que l' albara foesse pì bassa, e 'l salgaretto pì elto mi; per que el me parerae così, anche no sianto el vera.*

MA. *Fà on può n' altra consa. và sù sta nogara, ch' a t' agierè mi.*

NA. *Que vuotù fare?*

MA. *Vaghe, e pò te sentiriesi.*

NA. *A gh' anderè, sda che te vuò così.*

10 MA. *Pian, che te no te faghi male.*

NA. *Tà de mi; mo a me songi squaso scapogiò n' ongia, e mondò un zenuogio.*

MA. *Ghe sito ancora ben fremo?*

NA. *Sì mi, que gh' è mò?*

MA. *Torna à smirare quell' albara, che te guardavi an chì de sotto.*

NA. *E pò?*

MA. *Smiranto à quella dertamèn, puotù vere sto salgaretto, con te fasivi si-*
20 *pianto de sotto?*

NA. *Mo nò mi. e si s' a foesse da lunzi. così a l' elta, a dirae, que el salgaretto foesse pì basso mi.*

MA. *Viè tonca zò, ch' a te conterè de belo.*

NA. *El gh' è puoca faiga à saltar zoso.*

MA. *Sintime mò. per que quando te gieri abasso, el salgaretto te parea pì elto dell' albara; e sipianto sù la nogara, el*
30 *te parea à l' incontragio; perzuontena an questo xè n' altro muò de Prealasse. que Prealasse ven a' dire, con sarae a dire, defenientia de guardamento. Fà mo tò conto, che se t' andiessi sù quel moraro, che xè live, el salgarello te parerae pì basso de l' albara, e à bò da man; e ste torniessi pò da st' altro lò, el salgaretto te vegnirae à parere pì elto de l' albara, e à bò da fuora. e an questo xe n' altro muò*
40 *de Prealasse; segondo, che me deschiarè na botta el mè paròn. l' intindito mo?*

NA. Aspetta ch' i' pensi un poco. I' direi, io, senz' altro, che la pioppa fosse più bassa, e il salicetto più alto; perchè e' mi parrebbe così, anche ch' e' non fosse vero.

MA. Fa' un po' un' altra cosa. Sali su questo noce, ch' io t' aiuterò.

NA. Che vuo' tu fare?

MA. Va' su, e poi tu sentirai.

NA. I' ci andrò, dacchè tu vuoi così.

MA. Adagio, che tu non ti faccia male.

NA. Pover'a me! e' mi son quasi portata via un'unghia e sbucciato un ginocchio.

MA. Ci sei ancora ben saldo?

NA. Io sì. E ora che c' è?

MA. Torna a mirare quella pioppa, che tu guardavi anche di quaggiù sotto.

NA. E poi?

MA. Mirando a quella in dirittura, puoi tu vedere questo salicetto come tu facevi essendo di sotto?

NA. Ma io no: eppure se io fossi da lontano così in alto, io per me direi che il salicetto fosse più basso.

MA. Vieni dunque giù, che te ne conterò di belle.

NA. E' c' è poca fatica a saltar giù.

MA. O sentimi: perchè, quando tu eri abbasso, il salicetto ti pareva più alto della pioppa, ed essendo sul noce e' ti pareva all' incontrario, per ciò anche questo è un altro modo di parallasse: chè parallasse vien a dire, come sarebb' a dire, differenza di mira. Fa' ora il tuo conto, che se tu andassi su quel gelso che è là, il salcerello ti parrebbe più basso della pioppa e a destra; e se tu tornassi poi da quest' altra parte, il salicetto ti verrebbe a parere più alto della pioppa e a sinistra: e anche questo è un altro modo di parallasse, secondo che mi dichiarò una volta il mio padrone. L' intendi tu ora?

1. *Aspetta* — 5. *un* —

NA. *Pootta, mo l' è pì chiara, que n' è on graizzo da vacche. a me smeravegio à comuò quelù dal librazzuolo, n' hà sapio faellare lomè d' ona sorte de Prealasse, sipiantoghene trè mi.*

MA. *El sarae stò an massa, se'l n' hesse faellò con se diè. Orbentena; fà mo tò conto, que se la stella nuova, e la Luna ne foesse vesìn cò è sto salgaretto, à portion, le stelle de sora ne sarae d' on bel pezzo pì lunzi, che n' è quell' albara. e si sarae possibolo, que no ghe foesse da i Spagnaruoli, e i Toischi, e i Pulitani, defenientia de guardamento? e pure tutti la vè in lo mediemo luogo, apè à quelle stelle, che i ghe dise. quel da la balestra, ò che ghe sita del bolzòn: que segi mi?*

NA. *Mo el tò faellamento n' è bon, per que n' è possibolo saere quanto la Luna sea lunzi; che el lo dise an quellù dal librazzuolo*[1].

Loren. cap. 5.

MA. *Nò al sò muò de ello, el no se pò saere. mo i smetamatichi ghe la catta ben gi.*

NA. *A no se què dirte mi, se lomè, che t' hè reson da vendere.*

MA. *Crito mò, che quellù dal librazzuolo dirae così an elo?*

NA. *Se'l lo diesse el farae ben; tamentre el porae essere tanto de pinion, que el tegnisse duro. cinque in vin.*

MA. *Che 'l tegna pur fremo, e che 'l metta à mè conto.*

NA. *A no sè miga, a comuò sea stò possibole, che 'l diga st' altra, que te sentirè adesso. mo no diselo, che in gnegùn*

Loren. cap. 6.

NA. Caspita, ma la è più chiara di un graticcio da vacche. Io mi meraviglio in che modo colui dal libricciuolo non abbia saputo ragionare se non d'una specie di parallasse, essendocene tre.

MA. Sarebbe stato anche troppo, se egli ne avesse ragionato come si deve. Or bene, fa pure il tuo conto, che se la Stella nuova e la Luna ci fossero vicine com' è questo salicetto, in proporzione le stelle di sopra ci sarebbero d'un bel pezzo più lontane che non è quella pioppa. E sarebb' egli possibile che non ci fosse fra gli Spagnuoli e i Tedeschi e i Napoletani differenza di visuale? Eppure, tutti la vedono nel medesimo luogo, vicino a quelle stelle che le chiamano Quel della balestra, o Quel che ci saetta col bolzone: che so io?

NA. Ma il tuo ragionamento non vale, perchè non è possibile sapere quanto sia lontana la Luna: e lo dice anche colui dal libricciuolo.

MA. Non si può saper no, al modo suo, ma i matematici sanno ben trovarlo essi.

NA. Io non so che dirti, se non che tu hai ragion da vendere.

MA. Ma credi tu che colui dal libricciuolo direbbe così anche lui?

NA. S' e' lo dicesse e' farebbe bene, ma e' potrebb' essere tanto capone, da tener duro: diciotto di vino.

MA. Ch' e' tenga pur saldo, e lo metta a mio conto.

NA. Io non so poi, come sia stato possibile ch' e' dica quest' altra, che tu sentirai adesso. O che non dice egli, che

2, 10. *un* — 3. *quellù* — 4. *una* —

[1] « quasi contigua all'Orbe lunare, la qual' distantia, quanta sia è impossibile a comprendere, conciosiacosa, che questo non si possa sapere altrimenti, che per l'ombra de la Terra nello Ecclisse della Luna, essendo già manifesta la grandezza della Terra, ma il sapere la lunghezza di quella ombra è impossibile per ragione humana, peroche ha mestieri conoscere la grandezza del Sole, e la distantia sua dalla Terra, quali cose non si possono arrivare con lo intelletto. » (*Discorso*, ecc., car. 10a *r.* e *v.*)

luogo, se lomè, on el ghe xè sora dertamèn, e à piombin, no se pò fare la scondaruola del Sole? a l' hò pur vezua mi, ch' al sò.

MA. *St' Ottubrio, che ven (se i cuorvi no ghe magna gi vogi) el se porà chiarire, che, per quanto à hè sentù à dire, la se farà. Mo con que rason faellelo à sto muò?*

10 NA. *La Luna se và volzanto (diselo) e si la no se pò vere dertamen, lome quando la xè in Zaneto.*

MA. *Torna mò a dire.*

Loren. cap. 6. NA. *El dise elo, che no sipianto la Luna in Zaneto, no la pò scondere tutto el Sole.*

MA. *Doh giandussa, sto puover' homo crè, que la Luna sea na fritaggia ello. Con cancaro, che sianto ella reonda; quig-*
20 *gi, che stà in Zaneto, gh' in pò vere pì de nu? ghe n' è d' altre?*

NA. *Sì. que vuol dire Grassalia?*

MA. *A comuò, Grassalia?*

NA. *El dise ello, que l' è na nuvola à muò latte, vesìn à la Luna, e que la*
Loren. cap. 7. *n' è altramèn in Cielo*[1].

MA. *Oò, à t' indendo adesso. l' è la strà de Roma.*

NA. *An sì sì, la strà de Roma.*

30 MA. *E si el dise, que la n' è in Cielo.*

NA. *Mo, nò, diselo.*

MA. *Con cancabaro ghe dissangi tonca nù, strà de Roma, che vuol dire, strà del Paraiso, se la no foesse lì suso?*

Loren. cap. 5. NA. *Guarda tì. e sì el fà po delle*

in nessun luogo, salvo dove ci è sopra in dirittura e a piombo, non si può fare il capanniscondere del Sole? I' l' ho pur veduta, io, che lo so.

MA. Quest' ottobre che viene (se i corvi non gli mangiano gli occhi) e' si potrà chiarire, chè, per quanto i' ho sentito dire, e' si farà. Ma con che ragione parla egli a questo modo?

NA. La Luna si va voltando (dice lui); e così la non si può vedere direttamente, se non quando l' è in Zenith.

MA. Torna mo' a dire.

NA. E' dice lui che non essendo la Luna in Zenith, la non può nascondere tutto il Sole.

MA. Ma che diavolo! questo pover' uomo si crede che la Luna sia una frittata. Cancheruzzolo! che essendo ella rotonda, quelli che stanno in Zenith o che ne possono vedere più di noi? Ce n' è altre?

NA. Sì. Che vuol dire Grassalia?

MA. Come Grassalia?

NA. E' dice lui che l' è una nuvola a mo' di latte, vicino alla Luna, e che la non è altrimenti in Cielo.

MA. Oh oh, i' t' intendo adesso. L' è la Strada di Roma.

NA. Ah, sì, sì, la Strada di Roma.

MA. E così, e' dice che la non è in Cielo?

NA. Ma no, dice lui.

MA. Oh canchero Betta! ma e che gli diremmo dunque noi Strada di Roma, che vuol dire Strada del Paradiso, se la non fosse lassù?

NA. Vedi tu! E così egli fa poi delle

3. *vezzua* — 18-19. *fritaggia. Con* — 22, 23. *Grassalìa* — 24. *disse* —

---

[1] « riducesi ella fra li Poli, e 'l Zodiaco, e per la istessa ragione, essendo molta, acciò lontana da i Poli, e dal Zodiaco si stia, è sforzata, a mettersi in giro, à guisa di fascia, e di Diadema, e tanto più anchora, che in cotal regione vi hà molte e chiare Stelle le quali con una caldezza proportionevole tirano a sè, e conservano la predetta essalatione, et in essa, come molto aerea, e sottile, ricevendosi lo lume di quelle, per la refrattione mediocre, produce bianchezza, come di Latte .... » (*Discorso*, ecc., car. 21ª *v.*)

sbraosarì contra on Filuorico [1] *(e ben an di vieggi) che no crea, que la foesse in Cielo, per che el lo disea Stotene, che la gh' iera.*

MA. *Ossù andagamo inverso cà, que l' è sera. in t' agno muò à possòn ben faellare caminanto sì.*

NA. *Và pur là, ch' a vegno mì. poòh,*
9 *el ghe n' è quelle puoche ancora. el dise,*
Loren. cap. 10. *che la stella nuova la trema* [2], *per què la se và sventolanto, quando la và à cerca.*

MA. *Ghe'l crito tì?*

NA. *A ghe 'l crerae, se 'l no ghin foesse paregie delle stelle, que và à cerca, e si no trema mi. e si el trema lomè quelle, che xè elte, elte, per que à no possòn fremarle de vista, che staghe ben. e an questa tremanto la dè esser live.*

MA. *Mò và, che te sì on Rolando.*

20 NA. *Tamentre que, no sapianto questù, on la sea sta stella, el no pò gnan saere comuò la sipia inzenderà; e sì le ven à essere tutte filatuorie, quelle, che'l dise a sto perpuosito; n' è vera?*

MA. *Mo el besogna ben, que la sea così.*

NA. *Orbentena, a vuò, ch' a se togamo*

bravate contro un filosofo (e anche proprio de' vecchi) che non credeva che la fosse in Cielo, perchè e'lo diceva Aristotele che la c'era.

MA. Orsù, andiamo verso casa, che l' è sera; in ogni modo e' possiamo pur ragionare anco camminando.

NA. Va'pur innanzi, ch'io vengo. Eh, e' ce n' è ancora un po'! E' dice che la stella nuova la trema perchè, quando gira, si va sventolando.

MA. Che glielo credi tu?

NA. I' glielo crederei, se non ce ne fossero parecchie delle stelle che girano, eppure non tremano mica. Anzi e' tremano soltanto quelle che sono alte alte, perchè e' non possiamo affisarle per bene: e anche questa, tremando, la dev' esser lassù.

MA. Va' là, che tu sei un Orlando.

NA. Mentre che, non sapendo costui dove la sia questa stella, e' non può neanco sapere come la sia generata, e così le vengono a essere tutte filastrocche quelle ch' e' dice a questo proposito: non è vero?

MA. Ma, e' bisogna bene che la sia così.

NA. Or bene, io voglio che ci piglia-

1, 19. *un* —

---

[1] « Per questa ragione havesti ardimento o Averroe, non potendo, ò per meglio dire non sapendo sodisfar a questa difficoltà, affermare, che 'l Maestro da i Mathematici, non discordasse, e perciò riprendesti la spositione d'Alessandro, intorno alla Galassia, così poi soggiongendo; Sono state vedute le Stelle, che sono in essa in diverse regioni della Terra, e pare, che habbiano il medesimo sito, et io già considerai, et viddi la Stella dell'Aquila, che è alla estremità della Galasia, essendo io in Cordova, e nel Marocco; le quali Città sono molto trà di loro lontane, e trovai che la predetta Stella era in uno istesso sito con la Galassia: Ma per certo, che 'l Maestro parlò apertamente, et volle, che quel Cerchio di latte fosse nell'Aria, e se nè Averroe, nè alcuno può sodisfar alla ragione predetta, impertanto non si dee mandar' in rovina la naturale Philosophia con ammettere la generatione che è propria di questi inferiori, nelli Cieli. » (*Discorso,* ecc., car. 12ª *v.* e 13ª *r.*)

[2] « Appresso è da dire, della sua scintillazione, o tremolamento, lo che nelle stelle fisse aviene per la lontananza di esse. » (*Discorso,* ecc., car. 27ª *r.*) — « Mo io fuori di questo addurrò un' altra ragione nella predetta stella, cioè dalla materia, di che è composta; Imperoche per quel velocissimo movimento, si viene ventillare, et a scuotere a vicenda quel sottile splendor' del' fuoco, come quando, che si desta, con li Mantici la fiamma veggiamo. » (*Discorso,* ecc., car. 27ª *r.*)

on può de spasso con gi suò sprenuostichi mi.

MA. *Sì, que diselo?*

Loren. cap. 11. NA. *El dise* [1], *que la stella durerà assè, assè, se s' imbatte che 'l Sole no la desfaghe, ello.*

MA. *El poea an dire. que la durerà inchinda, que ello và à romprela; in t' agno muò, con la sea andà via, el porà tegnir fremo, que l' è stò ello, che l' hà rotta.*

NA. *Mo ghe vegna el mal drean; questa sarae ben de porco. El dise pò* [2], *che 'l serà abondantia d' agno consa, e que l' è na stella de quelle bone.*

Loren. cap. 11.

MA. *Inchindamò la và ben, quanto de quello. mo se la tegnisse mò fremo con sti sicchi, à que sessangi? crila pure à tò muò.*

NA. *De gi huomini pò? quelle puoche conse.*

MA. *Con sarae à dire?*

NA. *Con sarà à dire; que i doenterà inzegnosi, e sacente; e que i se tegnirà à la veritè* [3].

Loren. cap. 12.

MA. *Vete, che 'l s' è schiario el sprenuostico in elo. no vito à comuò l' è aguzzo? el n' è ampossibolo che 'l viva, habbianto tanto celibrio da zoene.*

NA. *Te me sbertezi, nero? dì pì presto, que el sprenuostico è stò vero in nù,*

mo un po' di spasso con questi suoi prognostichi, i' voglio.

MA. Sì, che dic' egli?

NA. E' dice che la stella durerà assai assai, se non s' imbatte che il Sole non la disfaccia, dice.

MA. E' poteva anche dire, che la durerà fin a che va a romperla lui: in ogni modo, quando la se ne sia andata, egli potrà sostenere che è stato lui che l' ha rotta.

NA. Oh che gli venga il fistolo! questa sarebbe proprio da porci. E' dice poi ch' e' sarà abbondanza d' ogni cosa, e che l' è una stella di quelle buone.

MA. Infin a qui la va bene, quanto a quello; ma se si durasse con questi asciuttori, a che si sarebbe? Credila pure a modo tuo.

NA. O degli uomini poi? quel po'!

MA. Come sarebb' a dire?

NA. Sarebb' a dire, ch' e' diventeranno ingegnosi e sapienti, e ch' e' si terranno alla verità.

MA. Tu vedi che il prognostico s' è dimostrato in lui. Non vedi tu come gli è fino? È impossibile ch' e' campi, avendo tanto cervello da giovane.

NA. Tu mi dai la berta, non è vero? Di' piuttosto che il prognostico è stato

1. *un* — 6-7. *desfaghe. MA.*

---

(1) « Resta, che noi intorno alli Pronostichi alquanto parliamo, e prima quanto appartiene à essa Stella mentre noi scrivevamo altri sarebbe forse stato di parere ch' ella poco tempo fosse stata per durare, e che sendo si tosto venuta a tanta grandezza, per dileguarsi fosse stata in brieve, e poi, che i raggi del Sole sopra venuti le fossero, si fosse stata per isparire, e dissolversi per la calidità del Sole accompagnata da quella di Marte e di Giove. » (*Discorso,* ecc., car. 28ª *v.* e 29ª *r.*)

(2) « Ma le buone dall'altra banda di una semplice sostanza, temperata insiememente, e spiritale et penetrativa, et di efficace vertù dotate, e però bianche splendenti dolcemente, lievi, ben' raccolte, et altissime, in ciasched' un' luogo della Terra vedute, e per tutto influenti un' dolce caldo sottile; tale fu quella della Cassiopea, et è questa nostra; le quali communicando a poco a poco la lor' natura al nostro Aere inferiore con quel benigno fiato, l'humido soverchio consumano; et il secco con il lor dolce innaffiano, e confortano; onde feconda, e sana la Terra, e gli animali rendono. » (*Discorso,* ecc., car. 30ª *v.*)

(3) « Adunque direbbe chi che sia, che la predetta Stella fosse principalmente per purificare, e mondificar' i corpi, e i sensi, e lo 'ngegno de gli huomini, acciò con facilitate sieno inchinati à conoscer' la verità, e quella conosciuta a seguitare imprendino. » (*Discorso,* ecc., car. 31ª *v.*)

que a s' haòn tegnù à la veritè, se ben ello volea archiaparneghe.

MA. *Tira, che t' hè vento.*

NA. *El dise po anche, que sta stella*
Loren. cap. 12. *cazzerà via le giottonarì, le rabbie*[1]*; que segi mi?*

MA. *Sì, sì, così no stessele in pezorare, le nuostre carte, mo a no me smeravegio di suò sprenuostichi, que tutto el*
10 *sò librazzuolo me pare on sprenuostico mi; e que sempre el traghe à indivinare.*

NA. *El dise ben, che el ghe n' hà un' al-*
Loren. cap. 5 et 6. *tro per lettra da far stampare*[2].

MA. *Che 'l faghe presto, per que seanto vesìn la Quaresema; el sarà bon da qual consa an ello; segondo, che questo n' hà fatto rire adesso, que l' è da Carlevare.*

NA. *E quellù, che lezea disse, che 'l*
20 *crea purpiamen, que el l' haesse fatto stampare per venderlo, e guagnar qualche marchetto ello.*

MA. *Che 'l laore tonca à spazzargi, e se ghe n' avanzesse qualchuno, che 'l lo faghe in t' on revoltolo, e che 'l se 'l cazze, on se cazzè Tofano le spietie, che 'l sarà ben messo in vovera.*

NA. *Lagonla live. à seòn à cà. vuotù stare à cena con mi? a t' in darè on-*
30 *tiera vè.*

MA. *A 'l sò; mo à no posso, que la Menega m' aspietta; tamentre à t' in desgratio.*

NA. *A Dio tonca.*

MA. *A Dio.*

IL FINE.

vero in noi, che ci siamo tenuti alla verità, sebbene egli voleva acchiapparci.

MA. Tira innanzi, ch' hai buon vento.

NA. E' dice poi anche che questa stella caccerà via le furfanterie, le rabbie: che so io?

MA. Sì, sì, così non andassero per la peggio i nostri affari; ma io non mi meraviglio de' suoi prognostichi, perchè tutto il suo libricciuolo mi pare un prognostico e che e' tiri sempre a indovinare.

NA. Appunto, e' dice che n' ha un altro in latino da fare stampare.

MA. Ch' e' faccia presto, perchè, essendo vicina la quaresima, e' sarà buono a qualche cosa anche quello, come ci ha fatto ridere questo adesso, che è di carnevale.

NA. E colui che leggeva disse ch' e' credeva propriamente ch' e' l' avesse fatto stampare per venderlo, e guadagnarsi qualche soldino.

MA. Ch' e' lavori dunque a spacciarli; e se glien' avanzasse qualcuno, che ne faccia un rinvolto, e ch' e' se lo cacci dove Tofano si cacciò le spezie, ch'e' sarà ben adoperato.

NA. Lasciamola lì. No' siamo a casa. Vuo' tu stare a cena con me? te ne darò volentieri, sai.

MA. Lo so; ma i' non posso, perchè la Menica m' aspetta: tuttavia i' te ne ringrazio.

NA. Addio, dunque.

MA. Addio.

IL FINE.

5. *giottanarì* — 10, 25. *un* — 32. *aspieta* —

(1) « Per lo che nella sapientia, e contemplatione sien per far gran profitto e sien per discacciar le cattive openioni, ed ogni sorte d'ignorantia, massime la malitiosa. » (*Discorso*, ecc., car. 31ª *v.*)

(2) « come si tocca in un' nostro Libro delle cose Celesti contra li Mathematici, in latina favella scritto, che non molto starà a venir a luce. » (*Discorso*, ecc., car. 4ª *r.*)

IL COMPASSO
GEOMETRICO E MILITARE.

AVVERTIMENTO.

Afferma Galileo che già intorno all'anno 1597, avendo egli ridotto a perfezione un suo strumento, da lui chiamato « Compasso Geometrico e Militare », cominciò « a lasciarlo vedere a diversi gentil uomini, mostrandone loro l'uso e dandogli lo strumento e le sue operazioni dichiarate in scrittura ». E qualunque sia il valore che voglia attribuirsi a queste e ad altre dichiarazioni di Galileo concernenti la parte da lui avuta nella invenzione di tale strumento, le quali non sono nè tutte conformi tra loro, nè tutte tali da non potersi in qualche misura revocare in dubbio, è mestieri tener conto della data 1597, confermata da testimonianze autorevolissime. Siccome però la dichiarazione di questo strumento, la quale corse manoscritta per circa dieci anni, fu data alle stampe da Galileo soltanto nel 1606, così ci parve che la data della pubblicazione dovesse aversi come criterio unico per assegnare all'opera il luogo nella presente edizione, disposta secondo lo stretto ordine cronologico.

Ma poichè, d'altra parte, noi ci siamo prefissi di tener conto, per quanto si possa, anco della via battuta da Galileo per giungere a conchiusioni, di cui l'opere a stampa ci conservano soltanto l'ultima espressione [1], così abbiamo stimato doveroso di non trascurare nemmeno le scritture, relative al Compasso, antecedenti alla pubblicazione del 1606, le quali ci mostrano come Galileo andasse successivamente perfezionando il suo strumento. Due di queste scritture ci sono note, l'una e l'altra conservate da codici della biblioteca di Giovanni Vincenzio Pinelli, ed ora nell'Ambrosiana. Della prima abbiamo quattro copie, cioè:

a = cod. S. 81 Sup.; in 12 carte numerate a parte (la quarta delle scritture contenute nel volume);

---

[1] *Per la edizione nazionale delle Opere di Galileo Galilei sotto gli auspicii di S. M. il Re d'Italia.* Esposizione e Disegno di ANTONIO FAVARO. Firenze, tip. di G. Barbèra, 1888, pag. 25.

b = cod. D. 95 Inf.; in 8 carte numerate a parte (la prima delle scritture contenute nel volume);

c = cod. S. 83 Sup.; car. 156-174, numerate originariamente 1-17;

d = cod. S. 99 Sup.; car. 8-20 [1].

Della seconda scrittura possediamo invece un solo esemplare, nelle car. 177-190 del medesimo codice S. 83 Sup. or ora citato. L'essere appartenuti detti codici al Pinelli ci assicura che sono anteriori al 1601, anno della morte di lui; e questo fatto, confermato dalla forma della scrittura, mette fuori d'ogni dubbio la loro anteriorità alla stampa del 1606.

La prima di queste scritture è senza dubbio quella che più si discosta da detta stampa; e perciò abbiamo stimato bene pubblicarla per intero, in quella parte almeno che è contenuta in tutt'e quattro i codici mentovati. Questi presentano tutti l'identico testo, spesso perfino gli stessi materiali spropositi di trascrizione; e se qualche rara volta l'uno dall'altro alcun poco differisce, vedesi essere per errore od arbitrio del copista. Tuttavia è possibile stabilire, con qualche probabilità, un certo ordine tra di essi. I codici *a* e *b* passarono certamente sotto gli occhi di Galileo, dalla cui mano sono state aggiunte, come abbiamo indicato a' loro luoghi, alcune parole che il copista aveva omesso nella trascrizione; sebbene però Galileo non correggesse altri errori dell'amanuense, forse perchè non turbavano il senso. Il codice *b* presenta poi, in tre luoghi, dei segni di richiamo, scritti coll'inchiostro medesimo delle aggiunte galileiane; e a' luoghi indicati da questi segni, nel codice *c* sono inseriti tre brani, che mancano in *a* e *b*: inoltre, mentre in *a* e *b* la scrittura rimane in tronco là dove si comincia a trattare dei diversi modi di misurar con la vista per mezzo del quadrante, il codice *c*, invece, dopo avere offerto tutto ciò che è contenuto negli altri due, compie, ma di altra mano, detto argomento. Il codice *d* è copia di *c*, con qualche correzione, o racconciatura, di alcuni errori più gravi; presenta, come *c*, le tre operazioni aggiunte, e della parte con cui *c* venne compiuto, quel tanto che potè esserne trascritto sopra un foglio di guardia. Il complesso di queste circostanze sembra indicare che *a* sia, sebben di poco, la copia più antica; *b* viene probabilmente secondo; da esso potè esser copiato *c*, in cui però furono inserite, a' luoghi dove i segni lo indicavano, le tre operazioni che frattanto Galileo aveva aggiunto. Il codice *a* è poi senza dubbio il più corretto quanto al testo, come il più accurato quanto alle figure; e su di esso abbiamo condotto la nostra edizione, rare volte correggendolo con l'aiuto degli altri [2]. Abbiamo bensì pubblicato anche le aggiunte di *c*, tenendole distinte nelle note: non

---

[1] Dei cod. *a*, *b*, *d* parla anche il VENTURI, *Memorie e Lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei*, ecc. Parte Prima, ecc. Modena, per G. Vincenzi e Comp., M. DCCC. XVIII, pag. 77-78.

[2] Dal cod. *a* e dai suoi fratelli abbiamo rispettato la forma *colibro*, in luogo di *calibro* (pur dubitando della sua toscanità), avendola trovata affatto costante in questi manoscritti. Nella stampa originale del 1606, invece, *colibro* compare una sol volta.

abbiamo, invece, dato luogo all' ultima parte di questo codice, che, sebbene sia compimento dell' opera, è posteriore al resto, e, appunto per ciò, molto più alla stampa del 1606 si avvicina; così che, per leggiere differenze di forma, non poteva mettere conto di riprodurre un tale testo.

Per il medesimo rispetto, cioè della stretta affinità con la stampa, non ci parve avesse sufficiente importanza pubblicare l' altra scrittura contenuta nel codice S. 83 Sup. Questa infatti, concordando con la stampa nella distribuzione dei *capitoli* (chè così sono chiamati quelle che nella stampa sono dette *operazioni*), ne differisce, più che altro, perchè alcune cose dà in forma più abbreviata, ed alcune ne omette. Soltanto tre operazioni vi sono eseguite in modo diverso, e di esse ci parve bene tener conto (pag. 359-361).

A questi saggi delle scritture che precedettero la stampa del 1606, abbiamo fatto seguire la riproduzione esatta della stampa stessa [1]. Attenendoci, secondo il nostro istituto, soltanto alle fonti genuine e sicure, abbiamo escluso alcune dimostrazioni dei diversi modi per misurar con la vista per mezzo del quadrante, che erano state aggiunte, ma senza sufficienti ragioni per attribuirle a Galileo, all' ultimo capitolo del *Compasso* nell' edizione Padovana del 1744 e nelle successive [2]: invece, ci siamo attenuti con la più grande fedeltà all' edizione del 1606, fatta non pure sotto gli occhi, ma in casa dell' Autore; e, oltre la correzione degli errori di stampa, e quelle lievissime mutazioni che altre volte ci siamo permesse anche davanti all' autografo, ci siamo discostati da essa soltanto per ciò che risguarda la punteggiatura, rispetto alla quale credemmo doverci riserbare piena libertà, per curarla con diligenza più grande di quella che i nostri antichi non credevano fosse meritata da tali particolari.

A nessuna delle scritture precedenti alla stampa del 1606, e nemmeno a

---

(1) *Le operazioni del Compasso Geometrico et Militare* di GALILEO GALILEI, Nobil Fiorentino, Lettor delle Matematiche nello Studio di Padova. Dedicato al Sereniss. Principe di Toscana, D. Cosimo Medici. In Padova, In Casa dell'Autore, Per Pietro Marinelli. MDCVI. Con licenza de i Superiori. — Su questa stampa e sui particolari offerti da alcuni esemplari di essa, cfr. A. FAVARO, *Rarità bibliografiche galileiane*. IV. *Le Operazioni del Compasso Geometrico e Militare* in *Rivista delle Biblioteche*. Anno II, Vol. II. Firenze, 1889, pag. 169-173.

(2) Tali dimostrazioni sono tratte dal cod. della Biblioteca Nazionale Marciana Cl. IV ital., n. CXXIX, del quale già abbiamo tenuto parola a proposito della *Sfera*. Questo codice, dopo la *Sfera* e molte carte bianche, contiene, col titolo « Del modo di misurar con la vista », l' ultimo capitolo del *Compasso*, premessavi una breve introduzione, e soggiungendo ad ogni operazione la relativa dimostrazione. S'avverta però che, mentre la *Sfera* porta nel codice stesso il nome di GALILEO, questo trattatello è adespoto; inoltre, che il *Compasso* dopo la stampa del 1606 fu, col consenso dell'Autore, più volte riprodotto ed anche tradotto in latino con note, senza che mai vi siano state aggiunte queste dimostrazioni, sebbene debbano certamente aversi per sincrone con la pubblicazione dell' opera galileiana; e, da ultimo, che le dimostrazioni stesse male convengono con l' indole della scrittura di GALILEO, che è più un' istruzione pratica che un trattato scientifico. Del resto, anche in altri manoscritti si trovano altri svolgimenti e dimostrazioni del capitolo sul misurar con la vista, e questi con caratteri intrinseci che escludono ogni possibilità d' attribuzione a GALILEO: p. e. nel T. VII (car. 48-51) della Par. II dei Mss. Galileiani della Biblioteca Nazionale di Firenze, e nelle car. 82-104 di una cartella relativa al *Compasso* nella busta della stessa Biblioteca contenente gli appunti del NELLI per la biografia di GALILEO. Questi ultimi sono di mano del VIVIANI e, per quanto pare, da lui stesi.

quest'ultima, è allegata la figura dello strumento, la quale fu aggiunta per la prima volta alla traduzione latina del Bernegger [1]. Tale omissione dipende da ciò, che la scrittura, a mano od a stampa, era da Galileo venduta, o regalata, insieme con un esemplare dello strumento: ma a noi, che sotto gli occhi degli studiosi poniamo soltanto la scrittura, parve necessario aggiungere una riproduzione dello strumento, esatta e compiuta, quale finora non fu data da alcun altro; ed a ciò ci siamo determinati tanto più volentieri, in quanto lo strumento è esso pure opera del Nostro. Ci giovammo a questo effetto dell'esemplare custodito nella Tribuna di Galileo, in Firenze.

Alla scrittura sul Compasso tengono dietro il plagio che, come è notissimo, ne fece Baldassar Capra, e la *Difesa* di Galileo contro il medesimo. L'*Usus et fabrica circini* [2] del Capra viene da noi dato solamente perchè è necessario per l'intelligenza dei frequentissimi riferimenti fattine nella *Difesa*, e delle postille galileiane delle quali diremo fra poco; senza di che, assai volentieri ci saremmo astenuti dal riprodurre questa scrittura. Nel comprenderla tuttavia nella nostra edizione, abbiamo stimato opportuno di darne una riproduzione esattissima, compresi gli errori di stampa, in quanto che anch'essi col loro strabocchevole numero formano una caratteristica di tale ignobile scrittura. Del libro del Capra è poi, tra i Manoscritti Galileiani nella Biblioteca Nazionale di Firenze, un esemplare (Par. II, T. XI), arricchito da Galileo di molte postille in margine ed in una carta separata. Queste postille possono distribuirsi in tre diverse categorie: alcune di esse ci conservano le prime impressioni che dalla lettura del libro ricevette Galileo; altre rappresentano domande ch'egli si proponeva di fare al plagiario nel pubblico dibattimento che doveva avere con lui; altre finalmente sono appunti per la *Difesa*. Noi le abbiamo riprodotte tutte e integralmente, anche quelle che ricompariscono, talvolta con le stesse parole, nella *Difesa;* secondo il solito, abbiamo tenuto conto a piè di pagina degli errori materiali di scrittura, e di ciò che può leggersi sotto le cancellature: e abbiamo poi indicato col carattere spazieggiato le parole dell'*Usus* che da Galileo furono sottolineate, cercando pure di render conto, meglio che fosse possibile, degli altri segni con cui Galileo in questo esemplare veramente prezioso intese richiamare l'attenzione propria sull'uno o l'altro passo della scrittura del Capra [3].

---

[1] D. Galilaei De Galilaeis, ecc. *de proportionum instrumento a se invento, quod merito compendium dixeris universae geometriae, tractatus, rogatu Philomathematicorum a* Matthia Berneggero *ex italica in latinam linguam nunc primum translatus; adiectis etiam notis illustratus, quibus et artificiosa instrumenti fabrica et usus ulterius exponitur.* Argentorati, typis Caroli Kufferi, 1612.

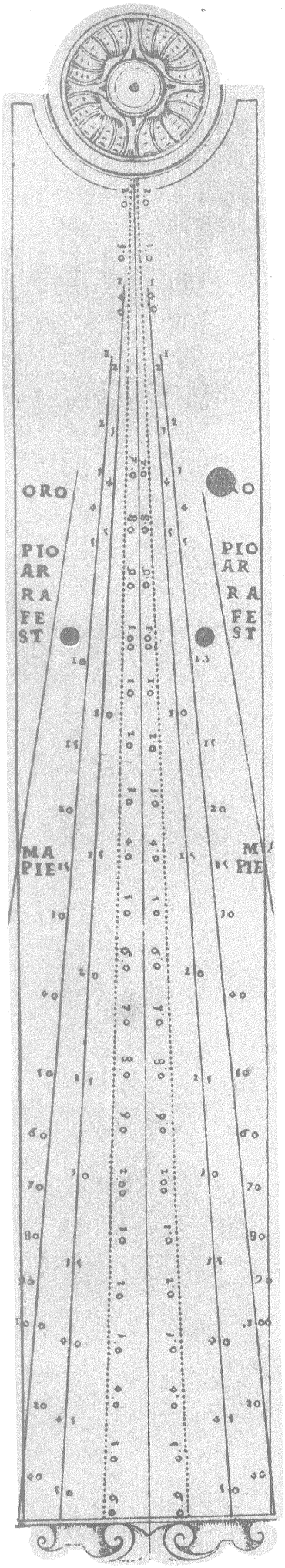
[2] *Usus et fabrica circini cuiusdam proportionis per quem fere omnia tum Euclidis tum Mathematicorum omnium problemata facili negotio resolvuntur.* Opera & studio Balthesaris Caprae, Nobilis Mediolanensis explicata. Patavii, apud Petrum Paulum Tozzium, M. DC. VII.

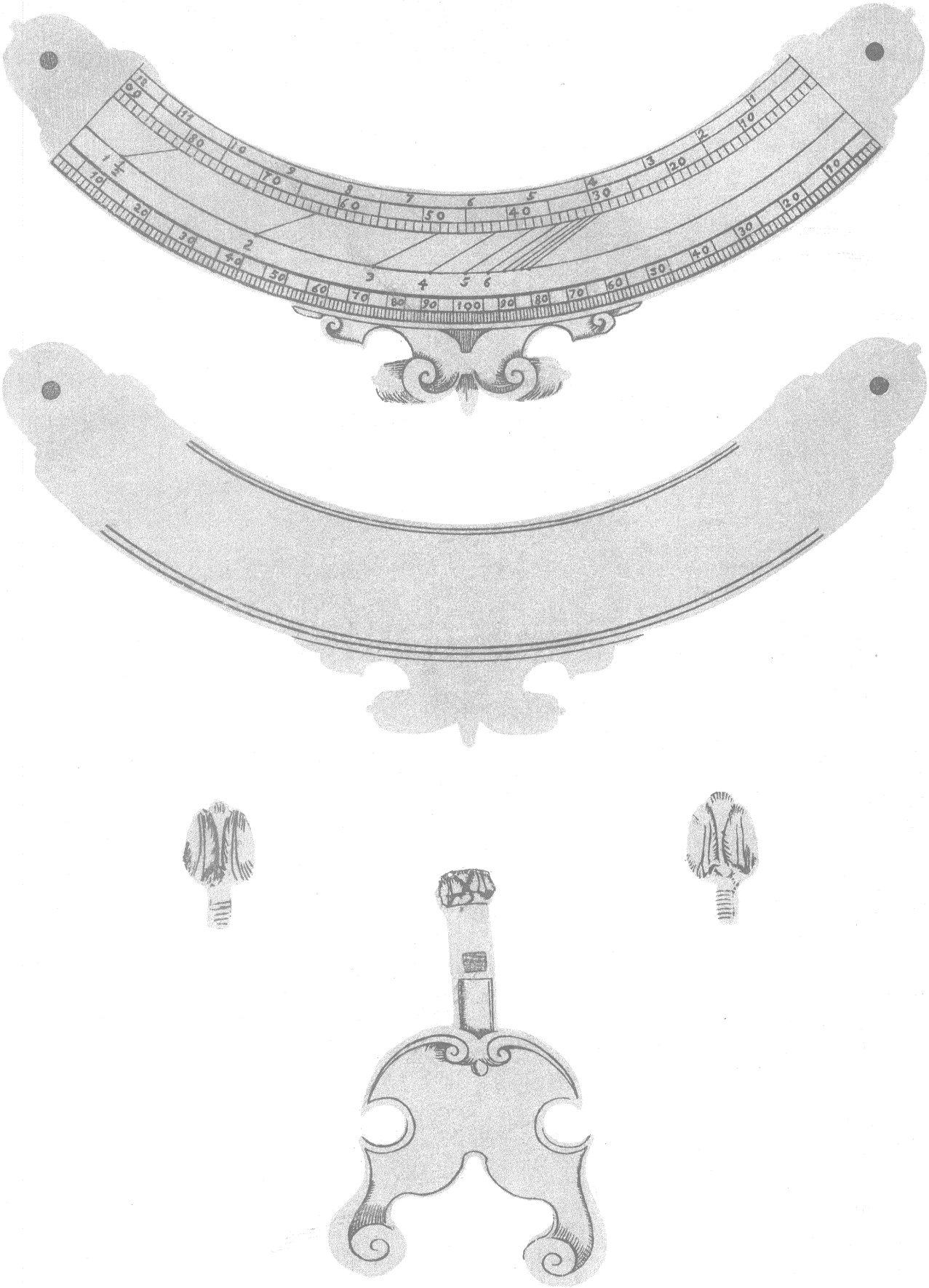
[3] Sul *tergo* della guardia di questo esemplare è scritta, pur di mano di Galileo, una colonnina di numeri, e di fronte a questi è segnato un asterisco: rimandano ad alcune delle pagine dell'*Usus* dove il Capra chiama il Compasso *hoc nostrum instrumentum*.

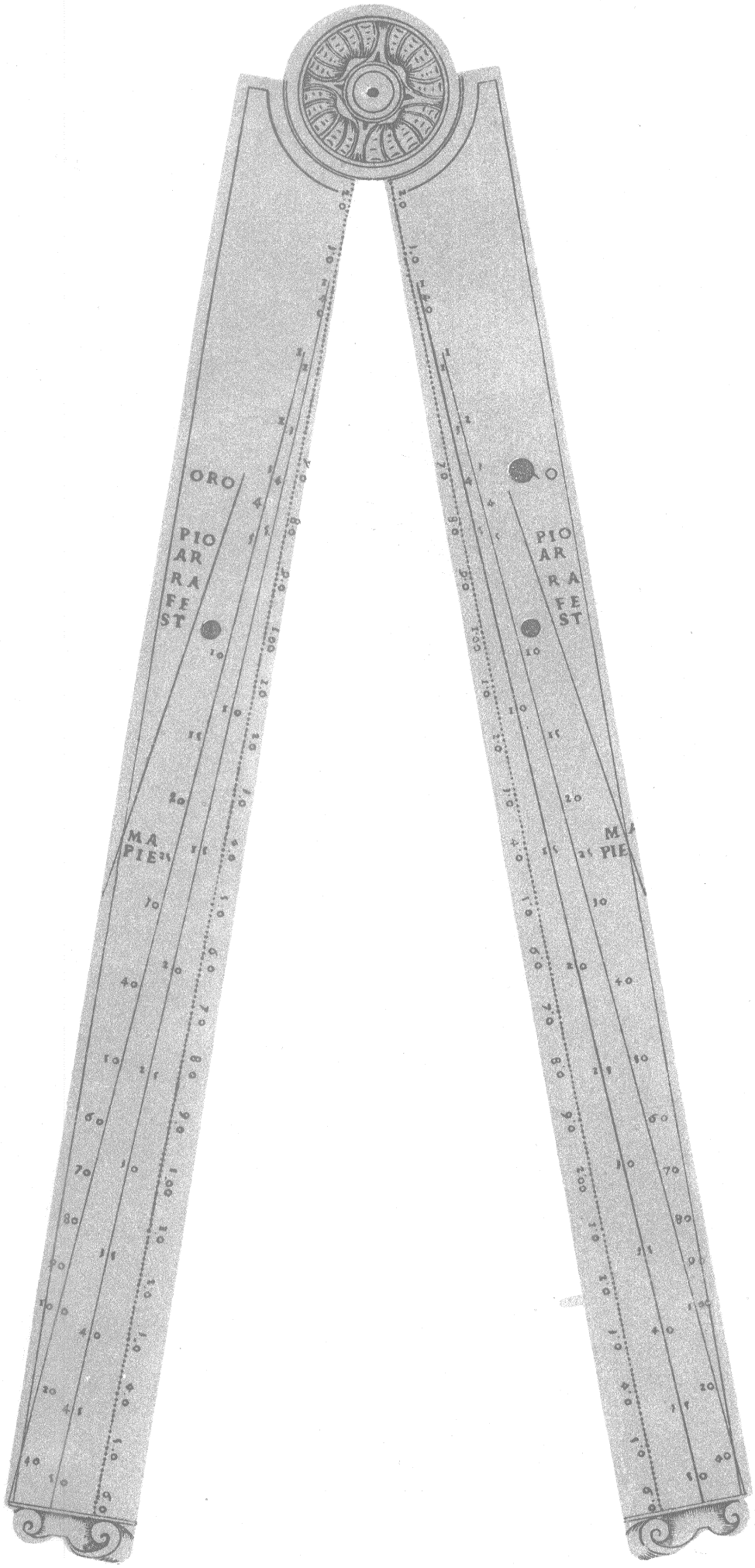
Quanto alla *Difesa* [1], non essendo qui il luogo di ripetere o riassumere la storia della vertenza, la quale con ogni desiderabile particolare fu scritta da Galileo stesso, vogliamo soltanto richiamarci a ciò che abbiamo avuto occasione di avvertire in proposito della *Consideratione Astronomica* del Capra; per ricordare che la prima parte della *Difesa* è contro essa *Consideratione,* e che alcuni appunti intorno alla Stella nuova, da noi riprodotti tra i frammenti concernenti questo argomento, sembrano contenere materiali che nella occasione presente furono da Galileo adoperati. E per quel che risguarda la nostra riproduzione, ci basterà soggiungere che fu condotta sull' edizione originale, conforme le norme tenute per le *Operazioni del Compasso.*

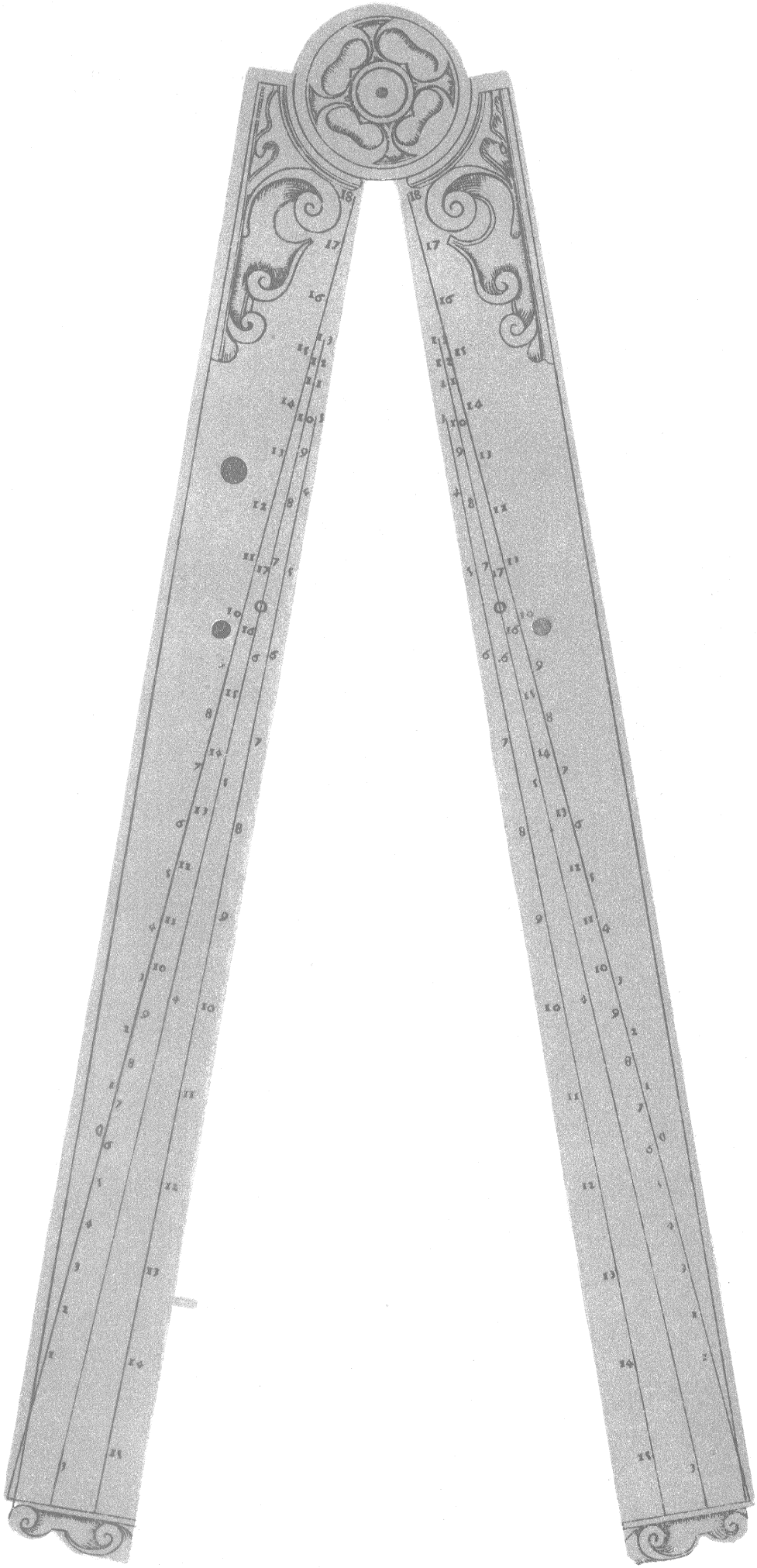
---

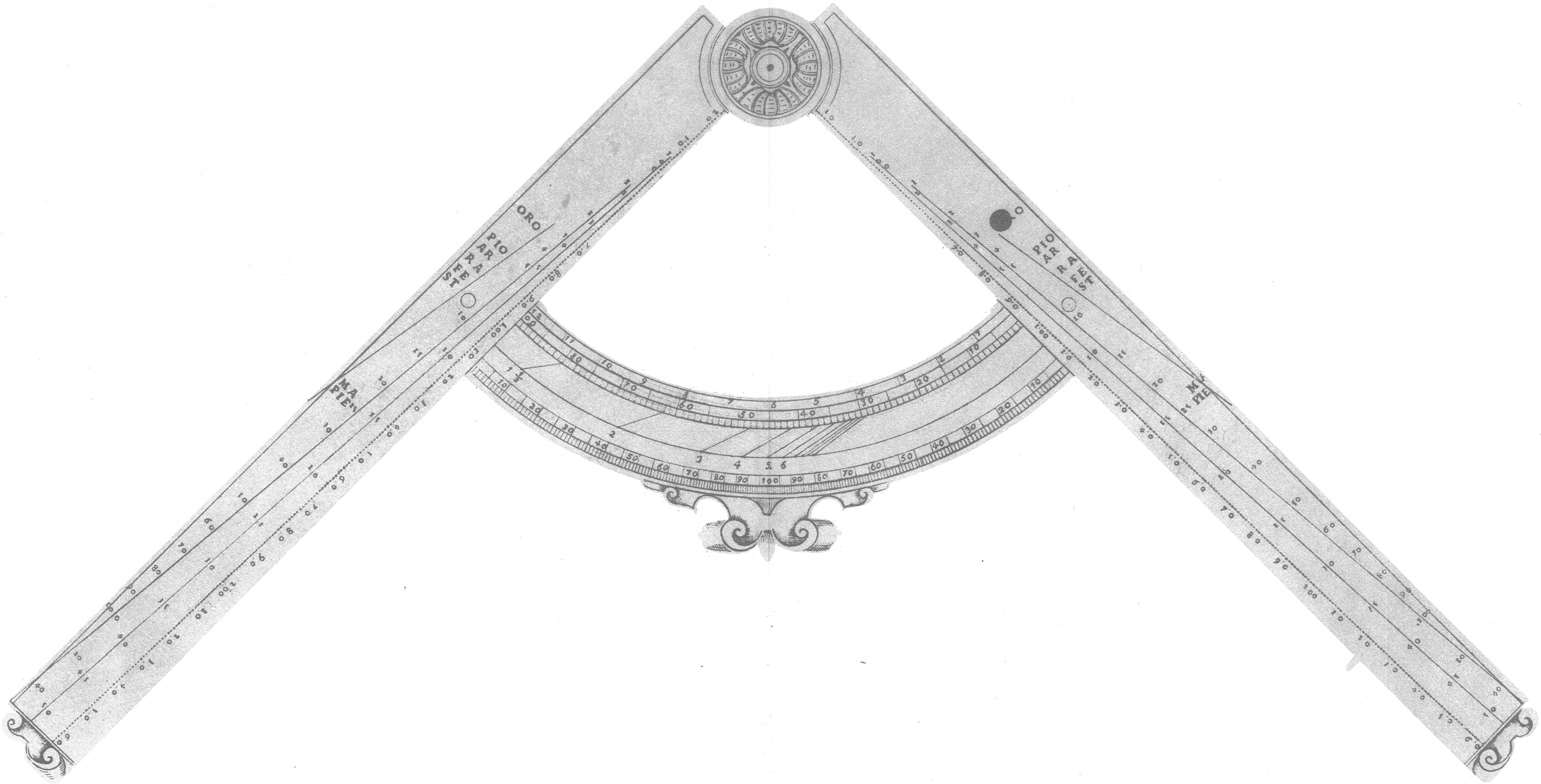
[1] *Difesa* di GALILEO GALILEI, Nobile Fiorentino, Lettore delle Matematiche nello Studio di Padova, *Contro alle Calunnie & imposture di Baldessar Capra Milanese, usategli sì nella Considerazione Astronomica sopra la nuova Stella del MDCIIII, come (& assai più) nel publicare nuovamente come sua invenzione la fabrica & gli usi del Compasso Geometrico & Militare, sotto il titolo di Usus & fabrica Circini cuiusdam proportionis &c.* Cum privilegio. In Venetia, MDCVII. Presso Tomaso Baglioni.


ORO
PIO
AR
RA
FE
ST
MA
PIE
O
PIO
AR
RA
FE
ST
MA
PIE




ORO
PIO
AR
RA
FE
ST
MA
PIE
PIO
AR
RA
FE
ST




ORO
PIO
AR
RA
FE
ST
MA
PIE

DEL COMPASSO
GEOMETRICO E MILITARE.

SAGGIO DELLE SCRITTURE ANTECEDENTI ALLA STAMPA.

Per dichiarare con la maggiore evidenza che si potrà li usi del Compasso Geometrico e Militare, prima considereremo quella faccia nella quale, tra le altre linee, si veggono notate due più in fuori e più brevi delle altre, con questi caratteri: *Or. Pi. Ar. Ra. Fe. St. Ma. Pie.*, che significano *Oro, Piombo, Argento, Rame, Ferro, Stagno Marmo, Pietra.* Dalle quali si hanno primamente le vere proporzioni e differenze di peso, che si trovano tra i metalli e pietre in esse notati: di maniera che se si costituirà lo strumento in qual si voglia apertura, gl' intervalli che cascheranno tra i punti l' uno all' altro corrispondenti, saranno diametri di palle, o lati di altri corpi tra loro simili, eguali di peso; ciò è, che tanto sarà il peso di una palla d' oro il cui diametro sia eguale alla distanza *Or. Or.*, quanto di una palla di piombo di diametro *Pi. Pi.*, e di una di marmo il cui diametro sia *Ma. Ma.*, etc.

Dal che possiamo in un instante venire in cognizione, quanto grande si doveria fare un corpo di una delle sopranotate materie, acciò fusse in peso eguale ad un altro simile, ma di altra delle materie dette. Come se, per essempio, ci venisse proposta una palla di pietra, e noi dovessimo trovare il diametro di un' altra di ferro, ma alla proposta in peso eguale, allora prenderemmo con un compasso il diametro della palla di pietra propostaci, ed aperto lo Strumento sin tanto che detto diametro si adattasse alla distanza tra i punti *Pie. Pie.*, senza mutare lo Strumento, la distanza tra i punti *Fe. Fe.* ci darà il

Il cod. *a* porta il titolo: *Discorso del Compasso Geometrico et Militare di Galileo Galilei;* il cod. *b: Trattato del Compasso Militare;* il cod. *c: Galileo Galilei, del compasso Geometrico et Militare;* il cod. *d: Galileo Galilei, del Compasso Geometrico.* Questi titoli sono, in tutti i codici, di mani diverse da quelle che trascrissero il Trattato.

diametro della palla di ferro all' altra di pietra in peso eguale. Ed il medesimo s' intenda di altri corpi solidi e delle altre materie.

Ma utilità maggiore trarremo da queste linee, servendocene in compagnia delle altre due che apresso li seguono; come ora si farà manifesto.

Seguono, dunque, appresso due linee, con divisioni sino al numero 120, il primo uso delle quali sarà che ci serviranno per colibro da bombardieri, molto più esatto ed esquisito di quelli che comunemente si usano; sendo che in virtù di dette linee e loro divisioni averemo la esquisita portata di qual si voglia pezzo di artiglieria, in palle o siano di ferro o di piombo o di pietra; e questo, secondo i pesi usitati in qual si voglia parte del mondo. Ed acciò che il tutto possa essere distintamente compreso, anderemo in tal maniera discorrendo.

Manifestissima cosa è, diverso essere il peso di diverse materie, e che molto più è grave il ferro della pietra, ed il piombo del ferro: dal che ne séguita che, costumandosi di tirare tal volta con palle di pietra, e tal volta di ferro ed ancora di piombo, il medesimo pezzo che porterà tanto di palla di piombo, porterà meno di ferro, e molto meno di pietra, e che, per conseguenza, diverse cariche per diverse materie se li doveranno dare; e per ciò quelle sagome o colibri, sopra i quali fussero notati i diametri delle palle di ferro, non potranno servire per la pietra o per il piombo, ma bisognerà che le misure di detti diametri si vadino crescendo o diminuendo, secondo le diverse materie. In oltre è manifesto che non in tutte le parti della terra si usano i medesimi pesi, anzi che non solamente in ogni provincia, ma quasi in ogni città, sono diversi: dal che ne séguita che quel colibro che fusse accomodato al peso di un luogo, non servirà al peso di un altro; ma secondo che le libre e li altri pesi saranno maggiori o minori in uno che in un altro luogo, bisognerà che le divisioni del colibro siano di maggiore o minore intervallo. Dal che possiamo concludere, che un colibro che si adatti ad ogni sorte di materia e ad ogni differenza di peso bisogna per necessità che sia mutabile, ciò è che si possa crescere e diminuire: e tale è quello che nel nostro Strumento viene notato, che, slargandosi più o meno detto Strumento, si crescono o diminuiscono gl' intervalli, che tra le divisioni di quello si ritrovano.

Dichiarate queste cose in universale, passeremo all' applicazione particulare di questo colibro a tutti i pesi, ed a tutte le materie diverse. E perchè non si può venire in cognizione di alcuna cosa ignota senza il mezo di alcuna altra conosciuta, fa di mestiero che ci sia noto un solo diametro di una palla di qual si voglia materia, e di qual si voglia peso rispondente alle libre, che nel paese dove vogliamo usare lo Strumento si costumano: dal qual solo diametro verremo, col mezzo del nostro colibro, in cognizion del peso di qual si voglia altra palla e di qualunque altra materia; intendendo però delle materie sopra lo Strumento notate.

Ed acciò che con l' esempio il tutto meglio si faccia manifesto, supponghiamo di essere ogg' in Venezia, e di voler quivi servirci del colibro. Prima procureremo di avere il diametro ed il peso di una palla di qualcuna delle materie sopra lo Strumento segnate; che, per essempio, supporremo di avere il diametro di una palla di piombo di libre 10, al peso di Venezia: il qual diametro noteremo con due punti nella costa di un' asta dello Strumento. Quando dunque vorremo accomodare ed aggiustare il colibro in maniera che, presa la bocca di un pezzo d' artiglieria, e trasportata sopra esso colibro, conosciamo quante libre di palla di piombo essa porti, non doviamo far altro salvo che prendere col compasso quel diametro delle 10 libre di piombo già nella costa dello Stromento notato, ed aprir poi lo Strumento tanto che li numeri del colibro 10. 10 si adattino al detto diametro; perchè allora sarà il colibro aggiustato in guisa che, preso il diametro della bocca di qual si voglia pezzo e transferitolo sopra il colibro, da i numeri de i punti dove si adatterà, conosceremo quante libre di palla di piombo porti detto pezzo. Ma se volessimo aggiustare lo Strumento sì che il colibro rispondesse alle palle di ferro, allora, prima prenderemo il diametro stesso delle 10 libre di piombo, e questo applicheremo a i punti delle prime linee segnati *Pi. Pi.;* e, senza alterare lo Strumento, prenderemo con un compasso la distanza tra i punti segnati *Fe. Fe.*, che sarà il diametro di una palla di ferro di 10 libre [1] al peso di Venezia; e questo diametro, aprendo lo Strumento, si applicherà nelle linee del colibro a i punti segnati 10. 10;

---

[1] Le parole « di 10 libre » sono aggiunte di mano di Galileo nel cod. *a;* mancano negli altri esemplari indicati nell'Avvertimento.

ed allora sarà detto colibro esquisitamente aggiustato alle palle di ferro. E simile operazione ci servirà per le palle di pietra, etc.

Ma acciò che noi possiamo sopra la costa dell' Istromento segnare il diametro di una palla di piombo di peso di 10 libre, secondo le libre del paese nel quale noi di giorno in giorno ci troveremo, ancor che non potessimo avere altro che una palla di qualch' altra materia o altro peso, procederemo così. Ponghiamo di non trovar altro che una palla, per essempio, di marmo: prendasi il suo diametro col compasso, e facciasi pesar detta palla, la quale, v. g., pesi libre 4; slarghisi lo Stromento, sin che il detto diametro s' accomodi a i punti delle prime linee segnati *Ma. Ma.*, e tenendo saldo l'Instromento, prendasi col compasso l' intervallo tra i punti *Pi. Pi.;* perchè questo sarà il diametro d' una palla di piombo che pesassi 4 libre. Ma perchè vogliamo quella di dieci, s' aggiusterà l' Instromento in maniera, che questo diametro pur ora trovato s' accomodi a i punti quattro, quattro delle linee del colibro; e, senza punto alterare lo Stromento, si prenderà col compasso l' intervallo tra i punti 10. 10; perchè questo sarà il diametro della palla di 10 libre di piombo, da segnarsi sopra la costa dell' Istromento.

Molti altri usi si possono cavare da queste medesime linee del colibro: uno principale de' quali è che possiamo crescere o diminuire i corpi solidi secondo qual si voglia proporzione. Come, per essempio, se ci fusse proposto un piccolo modello di [1] artiglieria, fatto dell' istesso metallo che si fanno i pezzi grandi, e noi volessimo cavarne le misure per un pezzo grande che pesassi, v. g., 5000 libre di peso, faremo in questa maniera. Prima, peseremo quel piccolo modello, e mettiamo che fusse 10 libre; considereremo da poi, che le 10 libre sono contenute nel 5000 cinquecento volte; adunque il pezzo grande che vogliamo fare, vorrà essere cinquecento volte maggiore del modello. Prendasi, dunque, la grossezza del modello nella gioia col compasso, ed accommodisi il nostro Istromento in maniera che questa misura s' adatti a i punti 1. 1 segnati nel colibro; e senza movere l' Istromento, prendasi col compasso la distanza de i punti segnati 100. 100, la quale sarebbe la grossezza alla gioia d' uno

[1] Le parole « proposto un piccolo modello di » sono state aggiunte di mano di Galileo nel cod. *b;* e si leggono parimente nei cod. *c* e *d*. Nel cod. *a,* invece, è aggiunto: « presentato un modelletto piccolo d'un pezzo de ».

pezzo che fusse 100 volte maggiore del modello. Ma perchè noi vogliamo che sia cinquecento volte maggiore, questa distanza, ultima presa, slargando lo Stromento si accommoderà a qualche numero piccolo, del quale vi sia segnato il quintuplo, come sarebbe a dire, per essempio, al 4: e tenendo saldo l'Istromento, prenderemo col compasso l'intervallo tra i punti 20. 20, che è il quintuplo del quattro; perchè questo sarà la grossezza alla gioia del pezzo 500 volte maggiore del modello. E col medesimo ordine si caveranno, coll'aiuto dell'Istromento, dal piccolo modello le misure di tutte l'altre parti, per formarne il grande.

Dalle predette divisioni possiam avere un'altra comodità: e questa è che, avendo noi il peso di qual si voglia corpo fatto di una delle materie notate nelle 2 prime linee, possiamo subito sapere quanto saria il peso di un altro, al primo in mole eguale, ma di altra materia formato; come se, per essempio, avessimo il peso di una piramide di marmo, e volessimo sapere quanto la medesima peseria se fosse fatta di oro. Prendasi con un compasso la distanza che si trova tra il centro dello Stromento ed il punto notato *Or.*, e da questa sia aggiustato il colibro in maniera che essa caschi sopra il numero rispondente alle libre quali pesa la piramide di marmo, che per ora ponghiamo essere libre 17; e lasciando lo Strumento in questo stato, piglisi col compasso la distanza dal centro dello Strumento al punto notato *Ma.*, e veggasi a quali punti del colibro questa risponda, e troveremo rispondere a i punti segnati 112. 112: e tante libre peseria la detta piramide se fusse di oro. Ed avvertiscasi che, ancorchè lo Strumento nostro sia piccolo, potremo non di meno valercene nel far le medesime operazioni in corpi grandissimi. Come, per essempio, se la detta piramide pesassi 7000 libre, se bene tali numeri così grandi non si trovano segnati nel nostro Istromento, nientedimeno potremo trovare il tutto, operando come di sopra; ma dove nell'altra operazione i punti del colibro rappresentavano libre, in quest'altra denoteranno migliaia di libre: sì che operando nel modo detto, e pesando questa piramide di marmo 7 migliaia, troveremo una tale di oro pesare circa quarantasei migliaia [1].

---

[1] Nei cod. *c* e *d* è aggiunto quanto segue:

Ma non solamente potremo trovare il peso di altro corpo eguale in mole a un dato, ma differente di materia; ma quando anco si

Altre molte utilità si caveranno da queste linee divise secondo le proporzioni dei solidi; come ciascuno che sia mediocremente nella geometria esperto, per sè stesso potrà comprendere.

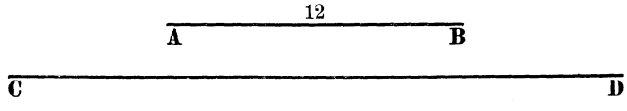
Le due linee che seguono appresso al colibro, servono per il crescimento e decrescimento delle figure superficiali, secondo qual si voglia assegnata proporzione. Come se, per essempio, noi avessimo una figura quadrata, e volessimo constituirne un' altra maggiore,

---

crescesse o diminuisse detta mole, potremo l' istesso investigare. Come se, per essempio, ci fusse proposto un cubo (e quello che si dice di un cubo, intendasi di ogn' altro solido) di stagno, il cui lato fusse uguale alla linea $\overset{8}{\overline{a \qquad\qquad b}}$, il quale pesasse libre 8; vorremo sapere quanto peserebbe un altro d' oro, il cui lato fusse eguale alla linea *cd*. Prendasi col compasso l'intervallo *ab;* ed aperto lo Strumento sin che a tale intervallo si aggiustino li punti delle prime linee segnati *St. St.*, senza punto mutare lo Strumento prendasi la distanza tra i punti *Or. Or.*, la quale senza dubbio sarà il lato di un cubo d' oro, che pesi libre 8. Però questa tale distanza si traporterà (movendo lo Strumento) a i punti del colibro segnati 8. 8; e lasciando in questo stato lo Strumento, si piglierà col compasso l' altra linea *cd,* considerando sopra quali punti del colibro si adatti, che saranno i punti 10. 10; e tante libre diremo pesare il cubo di oro, il cui lato sarà *cd*.

$\overset{10}{\overline{c \qquad\qquad d}}$

E se volessimo il converso di questa operazione, lo potremo parimente conseguire. Come se, per esempio, la linea A B fusse l' altezza di una figura di marmo, la quale pesasse libre 12, e noi volessimo trovare l'altezza di un'altra d'argento che pesasse libre 100; presa col compasso la distanza A B, si accomodi a i punti delle prime linee dello Strumento segnati *Ma. Ma.*; e subito col compasso si prenda l' intervallo tra i punti dell' argento, il quale saria l' altezza di una figura d' argento di peso di libre 12. Ma perchè vogliamo l' altezza di una di libre 100, a l' intervallo pur ora pigliato si applicheranno i punti del colibro segnati 12. 12, e, senza alterar lo Strumento, prenderemo l' intervallo tra i punti 100. 100; che sarà la linea C D, altezza della figura di argento di peso di libre 100.



v. g., tre volte, piglisi col compasso un lato di questa figura, e slargato lo Stromento sin che le punte del compasso s' adattino a i punti segnati 1. 1, prendasi di poi col compasso la distanza de i punti 3. 3; perchè il quadrato fatto sopra una linea di tale lunghezza sarà senza alcun dubio tre volte maggiore del quadrato propostoci. Così, se volessimo farne un altro che fusse maggiore di questo, per essempio, li due quinti, accommodisi lo Stromento sì che il lato di questo quadrato caschi sopra i punti 5. 5, e poi, senza alterare lo Stromento, piglia la distanza de i punti 7. 7; che sarà il lato del quadrato che crescerà
10 li due quinti [1]. E l' istesso s' intenda del decrescere, operando al modo contrario. Come se, per essempio, avessimo una figura circolare, e volessimo formarne un' altra di quella minore li $^3/_7$, piglinsi due numeri l' uno minore dell' altro li $^3/_7$, che sono 7 e 4; e sia aggiustato lo Strumento in maniera che il semidiametro del cerchio propostoci caschi sopra i punti segnati 7. 7; e fatto poi l' intervallo, che si troverà tra i punti 4. 4, semidiametro di un cerchio, sarà satisfatto al quesito [2].

---

[1] Nel cod. *b* era scritto « *resterà* li due quinti »; e di mano di Galileo fu corretto in « *eccederà l'altro de* li due quinti », come pure leggono i cod. *c* e *d*.

20 [2] Aggiunta dei cod. *c* e *d*:

Con l' aiuto delle medesime linee potremo, quando ci fussero presentate due piante simili, ma diseguali, conoscer subito quanto l' una sia dell' altra maggiore. Come, per essempio, se le linee *ab, cd* fussero lati omologhi di due piante simili, e noi volessimo trovare qual proporzione abbino tra loro dette figure, prendasi con un compasso la lunghezza *ab,* e questa si accomodi a qualche numero delle linee dello Strumento delle quali ora si parla, come saria, per essempio, a i numeri 20. 20; di poi, senza muovere lo Strumento, prendasi l' altra
30 linea *cd,* e veggasi sopra quali punti delle medesime linee caschi, che troverremo, v. g., cadere sopra li 9. 9; e la proporzione di 20 a 9 diremo essere quello che hanno fra di loro le dette due piante. Avvertendo che, se nell' adattare la linea *ab* a i punti 20. 20, l' altra *cd* non si accomodasse precisamente ad alcun altro intervallo, torneremo ad accomodare la prima linea ad altri punti, sin che l' altra ancora precisamente si conformi a qualche distanza.

Seguono due altre linee appresso, che ci servono per la divisione della linea retta: l' uso delle quali è facilissimo. Perciò che, pigliando col compasso la lunghezza della linea che vogliamo dividere, l' accommoderemo, aprendo lo 'nstromento, a li punti più bassi, segnati 1. 1; e, lasciato lo 'nstrumento immobile, se vorremo, per essempio, dividere la linea in tre parti, prenderemo col compasso la distanza tra i punti 3. 3, che sarà la terza parte della linea proposta. E così volendo dividerla in 7 parti, piglieremo l' intervallo tra i punti 7. 7; etc.

Voltando l'Instromento dall' altra parte, ci abbiamo tre coppie di linee con loro divisioni: delle quali linee, quelle due che sono più in fuora, servono per la descrizione delle figure di molti lati ed angoli eguali. Come se, per essempio, volessimo sopra una linea propostaci descrivere una figura di 7 lati, piglieremo col compasso la lunghezza di detta linea, ed aperto l'Instromento, l' accommoderemo a i punti segnati 6. 6 (e questo per regola universale si deve osservare nella descrizione di qualunque altra figura esser si voglia, cioè d' accomodare la lunghezza della linea sempre a i punti 6. 6); di poi, perchè vogliamo fare la figura di 7 lati, prenderemo col compasso la distanza tra i punti 7. 7; perchè questa sarà il semidiametro del cerchio, che conterrà la figura di 7 lati che cerchiamo. Però, fermata una asta del compasso ora nell' una ed ora nell' altra estremità della linea proposta, faremo con l' altra un poco d' intersecazione, che sarà il centro del cerchio da descriversi; nel qual la linea proposta s' applicherà precisamente 7 volte; e sarà descritta. Ed il medesimo si farà nell' altre.

Dalle linee che seguono appresso, caveremo molti usi: e prima, potremo con esse quadrare il cerchio, anzi ridurlo in una figura rettilinea di che forma ci piacerà. E l'operazione sarà tale: che pigliamo col compasso il semidiametro del cerchio, ed a tale misura accommodiamo, aprendo lo Strumento, li due punti circondati da gli due piccoli cerchietti, in questo modo: ⊙ ⊙; e non movendo l' Istromento, se vorremo formare un quadrato eguale al cerchio detto, prenderemo la distanza tra i punti 4. 4; che sarà il lato del quadrato eguale al detto cerchio. E similmente, sarebbe l' intervallo tra i punti 5. 5 il

lato del pentagono eguale al medesimo cerchio; e parimente, gli altri intervalli 6. 6, 7. 7, 8. 8 saranno i lati delle figure, tutte al medesimo cerchio eguali.

Di qui è manifesto, come, procedendo per il converso, potremo formare un cerchio eguale a qual si voglia figura regolare proposta; perchè, adattato uno de' suoi lati al numero suo correspondente, cioè, se sarà un quadrato, al numero 4, se un pentagono, a 5, etc., la distanza tra i punti ⊙ ⊙ sarà il semidiametro del cerchio ad essa figura eguale.

Nè taceremo come, coll' istesso ordine, possiamo trasmutare l' altre figure scambievolmente l'una nell'altra. Perchè se vorremo, per essempio, constituire un pentagono eguale ad un quadrato proposto, accommoderemo i punti 4. 4 alla lunghezza del lato del quadrato, e prenderemo la distanza de i punti 5. 5, e sopra essa faremo il pentagono, che sarà eguale al detto quadrato. E l' istesso intendasi dell'altre figure.

E notisi che, se congiungeremo l' uso di queste due linee con l' uso dell' altre, esplicate di sopra, per il crescimento e decrescimento delle piante, potremo, senza alcuna fatica, risolvere un bellissimo quesito: che è di costituire un cerchio, o altra figura regolare, maggiore o minore, secondo qual si voglia data proporzione, di qualunque altra figura proposta. Eccone un essempio. Ci viene proposta una figura di 7 lati, e ci viene domandato che ne facciamo una di 5 lati, maggiore di quella 2 volte e due terzi. Accommoda l' Istromento in maniera, che il lato della figura s' accomodi a i numeri 7. 7, e, non mutando l' Istromento, piglia la distanza tra i punti 5. 5; ed è manifesto che il pentagono di questa distanza sarà eguale all' eptagono proposto. Ma perchè noi vogliamo costituire un pentagono che sia di quello maggiore 2 volte e $^2/_3$, però, ricorrendo alle altre due linee, accommoderemo la distanza di questo lato del pentagono a i punti segnati 3. 3, e, senza alterare lo 'nstromento, piglieremo la distanza tra i punti 8. 8 (essendo che 8 contiene il 3 due volte e due terzi), e sopra tale distanza descriveremo il pentagono; che indubitatamente sarà due volte e due terzi più dell' eptagono propostoci. Ed il medesimo ordine si deve servare nell' altre operazioni [1].

---

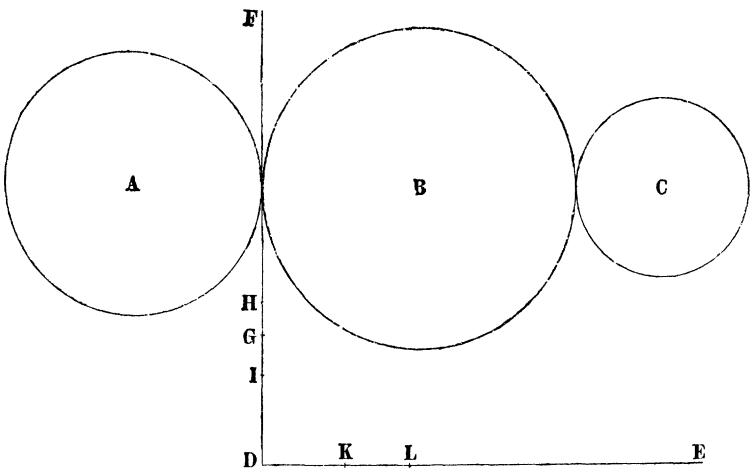
[1] Aggiunta dei cod. *c* e *d*:

E con questi due medesimi usi composti, se ci saranno proposte due figure regolari dissimili e diseguali, potremo subito conoscere

Ma, procedendo più oltre, potremo col mezzo di queste due linee resolvere un altro quesito molto bello; cioè, che se ci fossero proposte molte figure regolari, ma di differente specie fra di loro, come se ci fusse proposto un cerchio, un quadrato, un pentagono ed un exagono, noi potremo in un tratto costituire una figura sola, quale più ne piacerà, eguale a tutte quelle. Ma prima fa di mestiero che dimostriamo, come con breve e facilissimo modo possiamo, quando ci fussero proposte molte figure regolari e della medesima specie, costituirne una simile ed eguale a tutte quelle. E la regola sarà questa.

Lemma per le cose seguenti. 10

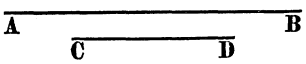
Siaci dunque proposto di formare, per essempio, un cerchio eguale alli tre cerchi A, B, C (e quello che si dice de i cerchi, intendasi di



tutte l' altre figure tra di loro simili). Per soluzione del quesito, costituischinsi le due linee D F, D E, che contenghino angolo retto: e

---

quale di esse sia maggiore dell' altra, e quanto. È la linea A B, lato di un quadrato, e C D, lato di un ottangolo: cercasi quale di esse figure sia maggiore, e quanto.



Preso col compasso l' intervallo A B, si accomodi a i punti del quadrato, nello Strumento segnati 4. 4; di poi prendasi l' intervallo tra i punti 8. 8; il quale se sarà eguale alla linea C D, diremo tali figure 20 essere eguali. Ma se non sarà eguale, accomodisi questo intervallo,

tolto col compasso il semidiametro del cerchio A, si trasporti dall' angolo D sino al punto G; e parimente, sopra la medesima linea, sia trasportato il semidiametro del cerchio B in DH, ed il semidiametro del cerchio C in DI. Di poi, presa col compasso la distanza DI, fermata un' asta in D, si trasporti l' altra in DK; ed ivi fermatala, si pigli con l' altra la distanza KG, la quale si traslati in DL; e posta un' asta del compasso in L, si slarghi l' altra sino al punto H: perchè, se faremo tale distanza LH semidiametro, e descriveremo un cerchio, questo indubitatamente sarà eguale alli tre proposti A, B, C. E notisi che, come ne i cerchi ci siamo serviti de i loro semidiametri, nelle altre figure ci serviremo di uno de i lati loro; facendo nel resto la medesima operazione precisamente.

Quando dunque ci fussero proposte più figure, e di diversa specie, come saria, per essempio, un triangolo, un cerchio, ed un pentagono, e noi volessimo costituire un' altra, come saria un quadrato, eguale a tutte quelle; prima, in virtù dello Strumento, troveremo i lati dei tre quadrati eguali alle tre dette figure; e trovati li tre quadrati, col mezzo del lemma sopra posto costituiremo un solo quadrato, eguale a quelli tre: e sarà satisfatto al quesito. Ed è di più manifesto, che se vorremo che questo quadrato fusse, non eguale a quelle figure, ma maggiore o minore in qual si voglia data proporzione, noi potremo, con l' aiuto delle linee del crescimento e decrescimento delle figure, crescerlo o diminuirlo.

Per l' ultima, e più maravigliosa, operazione di queste due linee, metteremo questa: che sarà di ridurre in un quadrato, o in qual si voglia altra figura regulare, ogni figura rettilinea, quanto esser si voglia irregolare, e di lati ed angoli ineguali. Ma prima fa di mestiero che dimostriamo la regola di ridurre in un quadrato qual

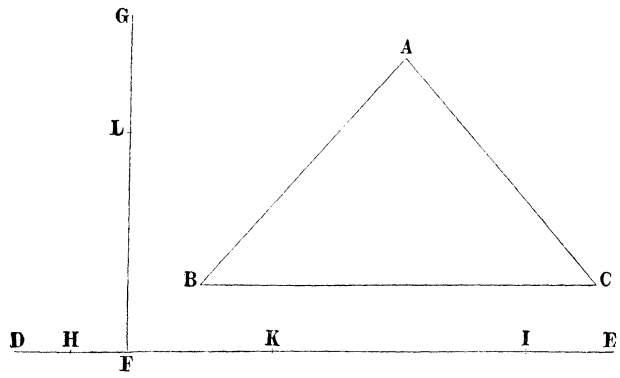
---

pur ora preso, ad alcuni numeri delle linee del crescimento e decrescimento delle piante, come saria, per essempio, a i numeri 4. 4; e non movendo lo Strumento, si pigli la distanza CD, e veggasi a quali numeri si adatti, e troverremo, in questo essempio, adattarsi a i numeri 14. 14; e così verremo in cognizione, il quadrato AB all'ottangolo CD aver la prima proporzione che ha 4 a 14.

si voglia triangolo proposto: la qual regola sarà nova, e molto più breve delle altre. Ed è tale.

Lemma per le cose seguenti.

Siaci dunque proposto di dover costituire un quadrato eguale al triangolo A B C. Costituischinsi da parte due linee a squadra D E, G F: di poi abbiasi un compasso di quattro punte, che da una parte apra il doppio dell'altra; e venendo nell'angolo A, fermata in esso una delle due più lunghe aste, slarghisi l'altra sin tanto che, girata intorno, rada il lato contraposto B C; e senza mutare il compasso, voltando le aste più brevi e fermandone una nell'angolo F, notisi coll'altra la distanza FH, che sarà la metà della perpendicolare cadente dall'angolo A sopra il lato opposto BC. Di poi prendasi, pur con le maggiori aste, la linea BC, la quale si trasporti in FI; e posta una delle maggiori aste nel punto I, slarghisi l'altra sino al punto H; e voltando il compasso, senza stringerlo o slargarlo, segnisi con le punte della metà la distanza IK; e fermata una di queste punte in K, seghisi con l'altra la perpendicolare F G in L: e se sopra la linea F L si formerà un quadrato, questo sarà eguale al triangolo ABC.



Intesa questa operazione, non sarà difficile redurre in quadrato qualunque figura rettilinea proposta. Perchè, essendo che ogni figura rettilinea si risolve in triangoli, in virtù del lemma dichiarato troveremo i lati de i quadrati eguali a ciascheduno dei detti triangoli, e tutti questi lati si noteranno nella linea F G; e di poi, col mezzo dell'altro lemma di sopra esplicato, ridurremo in un solo tutti questi quadrati: il quale, senza alcun dubio, verrà ad esser eguale alla figura proposta. Ed avendo parimente, di sopra, insegnato il modo di trasmutare il quadrato in qual si voglia altra figura, e, di più,

di crescerlo e diminuirlo secondo qualunque proporzione; congiugnendo queste operazioni in una, formeremo qual si voglia figura regolare, non solamente eguale, ma maggiore o minore secondo qual si voglia proporzione, dalla figura irregolare propostaci.

Restano finalmente due altre linee più interiori; mediante le quali possiamo dividere la circonferenza di qualunque cerchio in quante parti ci piacerà. E l' uso è facilissimo. Però che, del cerchio proposto prendasi il semidiametro con un compasso, ed aprasi lo Strumento sin che tale semidiametro si aggiusti a i punti segnati 6. 6: e lasciato lo Strumento in questo stato, se vorremo dividere detta circonferenza in 5 parti, piglieremo la distanza de i punti 5. 5; se in 7, piglieremo l' intervallo 7. 7, etc.: le quali misure divideranno la circonferenza nel modo che desideravamo.

Aggiungendo poi al compasso nostro la quarta del cerchio, averemo gl' infrascritti usi.

E prima, nella minor circonferenza, che si vede divisa in 12 punti, è la Squadra de i bombardieri, per livellare o dare la debita elevazione alle artiglierie. Perchè, mettendo una delle sue aste drento all' anima del pezzo, e tenendo il perpendicolo pendente dal centro dell' Istromento, quando si doverà dare uno o due punti d' elevazione, s' alzerà il pezzo, sin che il perpendicolo seghi al primo o secondo punto; e similmente, sbassando il pezzo, sì che il perpendicolo seghi al principio del Quadrante, questo sarà il tiro del punto bianco.

Ma perchè il presentarsi alla bocca dell' artiglieria non è senza pericolo, potremo con altra invenzione, senza moverci dal focone, fare il medesimo effetto d' aggiustare il pezzo. Per il che fare s' è aggiunto allo Stromento il piede mobile, per crescere, secondo il bisogno, una delle sue gambe: e ciò s' è fatto per rimediare alla difficoltà che ci apporterebbe il non essere la superficie dell' artiglieria esteriore equidistante all'anima dentro; per ciò che, come ogni uno sa, ciascheduno pezzo è più ricco di metallo verso il focone, e verso la gioia si va a poco a poco sottigliando ed impoverendo; e per questo, quando bene l'esteriore superficie fusse livellata all'orizonte, l'interiore non saria però tale, ma elevata. E però, volendo noi che il nostro Istromento, applicato

sopra la superficie esterna, responda alle inclinazioni della superficie del vacuo interiore, fa di mestiero che quella gamba dello Stromento, che deve riguardare verso la gioia, sia alquanto più lunga dell' altra; il che si fa con aggiungervi il piede mobile. Ma per sapere quanto si deve detta gamba slungare, bisogna in prima livellare, una volta tanto, il pezzo secondo l' altro modo di sopra dichiarato; di poi, transferendo l' Istromento al focone, ed aggiungendo all' una gamba il piede mobile, il quale, posato sopra il pezzo, risguardi verso la gioia, si slungherà detto piede sin che il perpendicolo tagli il punto di mezzo, segnato 6: chè allora lo Stromento sarà aggiustato per tal pezzo; e fermato il piede con la sua vite, si noterà, nella costa della gamba, un segno, con lima o coltello, al quale deve arrivare la cassella del piede mobile, quando vorremo usare lo Stromento intorno a tal pezzo. Nell' uso, poi, segando il filo al principio del punto 6, il tiro sarà di punto bianco; segando il 7, sarà uno d' elevazione; l' 8, sarà 2; il 9, 3; etc.

Appresso a questa circonferenza ne séguita un' altra, divisa in gradi 90, che è la divisione del comune Quadrante astronomico: li usi del quale sendo copiosamente da altri posti, saranno, per brevità, in questo luogo taciuti.

Segue appresso un' altra circumferenza, con divisioni e numeri, fatta per misurare la scarpa e pendenza di qual si voglia muraglia. L' uso della quale è, che si suspenda il filo col perpendicolo in quel piccolo foro, che si vede nell' estremo punto posto nella minore circumferenza; ed appoggiata la costa opposta dell' Istromento alla scarpa, osservisi dove il perpendicolo sega la circumferenza: perchè, segandola, per essempio, nel punto 3, diremo la scarpa di tale muraglia essere per ogni 3 di altezza uno di pendenza; e così, segando il punto 5, averà per ogni 5 d' altezza uno di pendenza, etc.

Resta finalmente l' estrema circonferenza, divisa in parti 200. . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

ESTRAZIONE DELLA RADICE QUADRATA CON L' AIUTO DELLE MEDESIME LINEE[1].

Commoda e graziosa operazione, ed in particolar per quelli che non la sapessero fare per numeri, è la presente, per la sua facilità e brevità.

Quando dunque ci venisse proposto di dover trovare la radice quadrata, per essempio, di 1600, considera, prima, 10 esser radice quadrata di 100; in oltre, questo quadrato 100 esser, dal 1600 proposto, contenuto 16 volte: talchè è manifesta cosa, la radice di 1600 deve esser in potenzia sedecupla della radice di 100. E però, sopra la scala notata nell'Istrumento, ciò è sopra le Linee Aritmetiche, piglia col compasso la lunghezza di 10 punti, la quale applicherai ad un numero delle Linee Geometriche, del quale ne sia sopra l' istesse segnato uno 16 volte maggiore, come saria applicarlo alli punti 1. 1; e senz' alterar l' Istrumento, piglierai l'intervallo sopra li punti 16. 16, il quale tornerai a misurare sopra la medesima scala, e lo troverai esser punti 40: il qual numero sarà la radice cercata. E nota, ch' il medesimo si troveria pigliando, in luogo del 100, numero quadrato, e del 10, sua radice, qualunque altro numero quadrato con sua radice. Il che acciò meglio s' intenda, eccone un altro essempio. Vogliamo trovar la radice quadrata di 6392: imaginati la radice 20, ed il suo quadrato 400; e perchè 6392 contiene il 400, 16 volte (non curando quel poco che manca, per non esser atto a far sensibile differenza), prenderai sopra la scala, con un compasso, la distanza di punti 20, la quale applicherai al numero sopra le Linee Geometriche, nelle quali

[1] Intendi, le Linee Geometriche.

ne sia un altro 16 volte tanto; applicalo, verbi gratia, al 2, e, non movendo l'Istrumento, piglia col compasso l'intervallo tra li punti 32.32, e questo torna a misurarlo sopra la scala, che lo troverai contenere punti 80: quale a punto è la radice prossima di 6392.

ESTRAZIONE DELLA RADICE CUBA COL MEZO DI QUESTE LINEE STEREOMETRICHE.

Con l' aiuto di queste linee potremo estrarre la radice cuba di qualunque proposto numero: ed il modo non sarà differente da quello col quale s' è estratta la radice quadrata, con l' aiuto delle Linee Geometriche, come di sopra fu dechiarato. Quando dunque ci fusse, per essempio, proposto il numero 79896, del quale volessi estrarre la radice cuba, considera prima dentro te stesso, 10 esser radice cuba di 1000 (e tanto sarebbe se t' imaginassi altra radice col suo cubo); ed essendo ch' il proposto numero contiene il 1000 circa 80 volte (non essendo quel poco che manca degno di considerazione), doverai accrescere il 10 con proporzione ottuagecupla; sì che, preso sopra la scala aritmetica l' intervallo di 10 punti, l' applicherai alli punti 1. 1 delle Linee Stereometriche, pigliando immediatamente l' intervallo tra li punti 80. 80 delle medesime linee, il quale intervallo, misurato sopra la scala, ti darà punti 43 in circa: quale è la radice prossima di 79896.

E notisi che molte volte ci potria occorrere, che la divisione delle Linee Stereometriche non s' estendesse tanto, che bastasse per multiplicare il 10, radice cuba di 1000, quanto, per satisfare al quesito, faria di bisogno: come se, verbi gratia, volessimo pigliare la radice cuba di 200000, per quanto di sopra s' è dechiarato, bisogneria applicare la distanza di 10 punti, presi dalla scala, alli punti 1. 1 delle Linee Stereometriche, e poi, sopra le medesime, prendere l' intervallo tra li punti 200. 200, il che non si potrà fare, non essendo la divisione di tali linee distesa oltre alli punti 148. Ma non per questo resteremo di conseguir l' intento; perchè quello che non si potrà fare in una, si conseguirà in più volte. Ciò è, applicata che si sia la distanza di 10 punti della scala alli punti 1. 1 delle Linee Stereometriche, la quale doveria esser accresciuta sino a 200 volte tanto, si prenderà col compasso l' intervallo tra li punti 100. 100; di poi, per dupplicare tal intervallo, s' applicherà a qualche numero minore delle medesime Linee Stereometriche, del quale si possa, sopra le

medesime, prendere il doppio, come saria applicarlo al 20, prendendo poi l' intervallo tra li punti 40. 40; perchè, misurato tal intervallo sopra le Linee Aritmetiche, si troverà esser circa punti 58: quanta è la radice cuba prossima di 200000. Potevasi il medesimo conseguire servendosi di maggior cubo e radice del 1000 e 10, come saria pigliando per radice 20, il cui cubo è 8000; e perchè questo cubo 8000 è contenuto 25 volte dal proposto numero 200000, però, pigliando dalla scala l' intervallo di punti 20, l' applicheremo a qualche numero delle Linee Stereometriche, del quale ve ne sia un altro 25 volte tanto, come saria applicarlo alli punti 4. 4, pigliando poi l' intervallo tra li punti 100. 100; il quale, misurato pur sopra la scala, comprenderà li medesimi punti 58, prossima radice cuba di 200000. E queste medesime cautele applicate all' estrazione della radice quadrata con l' aiuto delle Linee Geometriche, ci renderanno l' Istromento copiosissimo, e sufficiente per l' estrazione delle radice di grandissimi numeri.

DIVISIONE DEL CERCHIO IN QUANTE PARTI NE VERRÀ ORDINATO.

Con queste medesime linee [1] potremo dividere la circonferenza d' un cerchio in quante parti ne piacerà, oprando per il converso della precedente operazione [2]. Cioè, del cerchio proposto ne prenderemo con un compasso il semidiametro, il quale, aprendo l' Istromento, s' aggiusterà al punto segnato col numero delle parti, nelle quali la circonferenza del dato cerchio doverà esser divisa; come, verbi gratia, volendo noi dividere il cerchio in cinque parti, applicheremo il suo semidiametro alli punti segnati 5. 5; il che fatto, senza mutare l' Istrumento, piglieremo sempre, per regola generale, l' intervallo tra li punti 6. 6; il quale replicato 5 volte nella circonferenza del cerchio proposto, lo taglierà in cinque parti eguali.

---

[1] Intendi, le Linee Poligrafiche.

[2] L' operazione precedente è così intitolata: « Delle Linee Poligrafiche e come con esse possiamo descrivere li poligoni regolari, cioè le figure di molti lati ed angoli eguali ».

LE OPERAZIONI

DEL

COMPASSO GEOMETRICO E MILITARE.

LE OPERAZIONI DEL COMPASSO GEOMETRICO, ET MILITARE.

DI

GALILEO GALILEI
NOBIL FIORENTINO
LETTOR DELLE MATEMATICHE
nello Studio di Padoua.

Dedicato

AL SERENISS. PRINCIPE DI TOSCANA
D. COSIMO MEDICI.

IN PADOVA,

In Casa dell'Autore, Per Pietro Marinelli. MDCVI.

Con licenza de i Superiori.

AL SER.MO D. COSIMO MEDICI

PRINCIPE DI TOSCANA, ETC.

Se io volessi, Serenissimo Principe, spiegare in questo luogo il numero delle lodi che alla grandezza de i proprii meriti dell'A. V. e della Sua Serenissima Casa si devono, così lungo discorso far mi converrebbe, che il proemio di lunga mano il resto del ragionamento avanzerebbe; onde io mi asterrò di tentare quell' impresa, al mezo della quale, non che al fine, condurmi diffiderei. Oltre che, non per accrescere splendore alla Serenità Vostra, che già come nascente Sole per tutto l'occidente risplende, ho io abbracciata l'occasione di dedicarli la presente fatica, ma, all'incontro, acciò che il fregio e l'ornamento del nome vostro, che in fronte, com'io nell'anima, porterà sempre scritto, all' oscure sue tenebre grazia e splendore aqquisti. Nè io come oratore per esaltare la gloria di V. A. S. gli vengo avanti, ma come devotissimo servo ed umilissimo vassallo li porgo un debito tributo; il che prima avrei fatto, se la tenerezza della sua età non mi avesse persuaso ad aspettar questi anni a simili studii più accomodati. Che poi questo picciol dono deva esser con lieta fronte ricevuto dall'A. V., non devo io mettere in dubio; sì perchè l'infinita sua umanità nativa me lo persuade, e la proporzione, che ha questa lettura con li altri tanti suoi esercizii regii, me l'afferma; sì ancora, oltre a ciò, perchè l'esperienza stessa me l'accerta, essendosi ella, per gran parte dell'estate passata, degnata di ascoltar con tanto benigna udienza dalla mia viva voce l'esplicazione di molti usi di questo Strumento. Gradirà dunque l'A. V. S. questo mio, dirò quasi, scherzo matematico a i

suoi primi giovenili studii nobilmente conforme; ed avanzandosi con l'età in queste, veramente regie, discipline, aspetti di tempo in tempo dal mio basso ingegno tutti quei più maturi frutti, che dalla Divina grazia m'è stato e sarà conceduto di raccorre. E qui con ogni umiltà inchinandomi, li bacio reverentemente la vesta; e dal S. Dio li prego somma felicità.

Di Padova, li X di Luglio 1606.

Di V. A. Serenissima

Umiliss. ed Obligatiss. Servo

GALILEO GALILEI.

A I DISCRETI LETTORI.

La occasione di pratticar con tanti e tanti Signori grandi in questo nobilissimo Studio di Padova, per instituirgli nelle scienze matematiche, mi ha con lunga esperienza fatto conoscere, come non fu del tutto indecente la richiesta di quel gran discepolo, che da Archimede, suo maestro nella geometria, ricercò strada più facile ed aperta, che all' aqquisto di quella lo conducesse: imperò che anco in questa età pochissimi sono a i quali gli erti e spinosi sentieri, per i quali passar bisogna prima che all' aqquisto de i preziosi frutti di queste scienze pervenir si possa, non rincreschino, o che spaventati dalla lunga asprezza, e più dal non vedere, o potersi imaginare, come queste oscure e sconosciute strade al desiderato termine condur gli possino, a men che mezo il cammino non si atterrino, ed abbandonino l' impresa. E ciò ho io tanto più frequentemente veduto accadere, quanto con più gran personaggi mi sono incontrato; come quelli che, essendo in tanti altri maneggi occupati e distratti, non possono in questi esercitar quell' assidua pazienza, che vi saria necessaria. Io dunque, scusandogli insieme col giovine Re di Siracusa, e desiderando che non restino per la difficoltà e lunghezza delle communi strade privi di cognizioni tanto a nobili Signori necessarie, mi rivolsi a tentare di aprir questa via veramente regia, la quale con l' aiuto di questo mio Compasso in pochissimi giorni insegna tutto quello, che dalla geometria e dall'aritmetica, per l'uso civile e militare, non senza lunghissimi studii per le vie ordinarie si riceve. Quello che io abbia con questa mia opera conseguito, nol dirò io, ma lo lascierò giudicare a quelli che da me sin qui l' hanno appresa o

per l' avvenire l' apprenderanno, ed in particolare da chi avrà veduti gli Strumenti da gli altri in simili propositi ritrovati: ben che la più gran parte dell'invenzioni, e le maggiori, che nel mio Strumento si contengono, da altri sin qui non sono state nè tentate nè immaginate; tra le quali è molto principale questa, del poter qual si voglia persona risolvere in un istante le più difficili operazioni di aritmetica; delle quali però ne descrivo quelle sole che alle civili e militari occorrenze più frequentemente accaggiono. Duolmi solamente, benigno lettore, che quantunque io mi sia ingegnato di spiegare le seguenti cose con ogni chiarezza e facilità possibile, tuttavia a chi le dovrà dalla scrittura cavare, resteranno in qualche oscurità involte, per- 10 *dendo appresso molta di quella grazia, che nel vederle attualmente operare, e nell' apprenderle dalla viva voce, le rende meravigliose: ma questa è una di quelle materie, che non patiscono di essere con chiarezza e facilità descritte, nè intese, se prima dalla viva voce non si ascoltano, e nell'atto stesso esercitar non si veggono. E questa saria stata potente cagione, che mi arrebbe fatto astener dall'imprimer quest'opera, se non mi fosse giunto all' orecchie, che altri, alle mani di cui, non so in qual guisa, è pervenuto uno de i miei Strumenti con la sua dichiarazione, si apparecchiava per appropriarselo; il che mi ha messo in necessità di assicurar, col testimonio delle stampe, non meno le fatiche mie, che la riputazione di chi se l'avesse* 20 *volute attribuire; perchè quanto al far cauto me, non mancano le testimonianze di Principi ed altri gran Signori, i quali da 8 anni in qua hanno questo Strumento veduto, e da me appresone l'uso; de i quali quattro soli mi basterà ora nominare. Uno fu l'Illustrissimo ed Eccellentissimo Sig. Gio. Friderico Principe di Holsazia, etc. e Conte in Oldemburg, etc., che l'anno 1598 apprese da me l'uso di questo Strumento, ma non ancora a perfezione ridotto. E poco doppo fui dell' istesso favore onorato dal Serenissimo Arciduca D. Ferdinando d'Austria. L'Illustrissimo ed Eccellentissimo Sig. Filippo Landgravio di Assia e Conte di Nidda, etc. l'anno 1601 intese il medesimo uso qui in Padova. Ed il Serenissimo di Mantova due anni sono volse da me* 30 *sentirne l' esplicazione.*

Aggiugnesi che il tacere io la fabrica dello Strumento, la quale per la lunga e laboriosa sua descrizione e per altri rispetti al presente pretermetto, renderà questo trattato del tutto inutile a chi senza lo Strumento ei pervenisse nelle mani. E per tal causa ne ho io fatte stampare appresso di me 60 copie sole, per presentarne insieme con lo Strumento, con la somma diligenza che si ricerca fabricato e diviso, prima al Serenissimo

Principe di Toscana mio Signore, e poi ad altri Signori, da i quali so questa mia fatica esser desiderata. Finalmente, essendo mia intenzione di esplicare al presente operazioni per lo più attenenti al soldato, ho giudicato esser bene scrivere in favella toscana, acciò che, venendo talora il libro in mano di persone più intendenti della milizia che della lingua latina, possa da loro esser comodamente inteso.

Vivete felici.

DIVISIONE DELLA LINEA.

Operazione Prima.

Venendo alla dichiarazione particolare delle operazioni di questo nuovo Compasso Geometrico e Militare, primamente faremo principio da quella faccia di esso nella quale sono notate quattro coppie di linee con loro divisioni e numeri; e tra esse parleremo prima delle più interiori, denominate Linee Aritmetiche per esser le loro divisioni fatte in proporzione aritmetica, cioè con eguali eccessi, che procedono sino al numero 250, dalle quali trarremo diversi usi. E primamente:

10 Col mezo di queste linee potremo dividere una linea retta propostaci in quante parti eguali ne piacerà, operando in alcuno delli infrascritti modi.

Quando la proposta linea sia di mediocre grandezza, sì che non ecceda l'apertura dello Strumento, piglieremo con un compasso ordinario l'intera quantità di quella, e questo spazio applicheremo traversalmente, aprendo lo Strumento, a qualunque numero di esse Linee Aritmetiche, pur che sia tale, che sopra le medesime linee ve ne sia un minore, e da quello contenuto tante volte quante sono le parti in che si ha da dividere la linea proposta; ed aggiustato in tal guisa lo Stru-
20 mento, e preso lo spazio traversale tra i punti di questo minor numero, questo senz'alcun dubbio dividerà la proposta linea nelle parti ordinateci. Come, per essempio:

Dovendo noi dividere la linea data in cinque parti eguali, pigliamo due numeri de' quali il maggiore sia quintuplo dell'altro, come sariano 100 e 20, ed aperto lo Strumento aggiustiamolo in maniera, che la distanza già presa col compasso si adatti traversalmente alli punti

segnati 100. 100, e non movendo più lo Strumento, prendasi la distanza pur traversale tra li punti delle medesime linee segnati 20. 20; perchè indubitatamente questa sarà la quinta parte della linea proposta. E con simile ordine troveremo ogn'altra divisione: avvertendo di prendere numeri grandi, pur che non si passi 250, perchè, così facendo, l'operazione riuscirà più facile ed esatta.

L'istesso potremo conseguire operando in un altro modo; e l'ordine sarà tale. Volendo dividere, per essempio, la sottoposta linea AB, v. g., in 11 parti, prenderò un numero multiplice dell'altro undici volte, come saria 110 e 10, e presa col compasso tutta la linea AB, l'accomoderò traversalmente, aprendo lo Strumento, alli punti 110; dipoi, non si potendo sopra le medesime linee prendere la distanza tra li punti 10, li quali vengono occupati dalla grandezza della nocella, in vece di questa si piglierà l'intervallo tra li punti 100. 100, stringendo un poco il compasso; del quale fermata poi un'asta nel punto B, noterò con l'altra il segno C, onde la rimanente linea AC sarà la undecima parte di tutta l'AB; e similmente, fermata l'asta del compasso in A, segnerò verso l'altra estremità il punto E, lasciando la EB eguale alla CA. Dipoi, stringendo ancora un poco il compasso, prenderò l'intervallo traversale tra li punti 90. 90, e questo trasporterò da B in D, e da l'A in F, ed averò due linee CD, FE, undecime parti ancor'esse della intera. E col medesimo ordine trasferendo di qua e di là le distanze prese tra li punti 80. 80, 70. 70, etc., troveremo le altre divisioni; come nella sottoposta linea distintamente si vede.

Ma quando ci fusse proposta una piccolissima linea da dividersi in molte parti, come sarebbe, per essempio, la seguente linea AB, per dividerla, v. g., in 13 parti, potremo secondo quest'altra regola procedere.

Prolunghisi occultamente essa linea AB sino in C; e misurate in essa altre linee, quante ci piaceranno, eguali alla AB, e siano nel presente essempio altre sei, sì che AC sia settupla di essa AB, è manifesto che di quelle parti, delle quali la AB contiene tredici, tutta la AC ne conterrà 91; onde, presa con un compasso tutta la AC, l'applicheremo traversalmente, aprendo lo Strumento alli punti 91. 91, e, stringendo poi il compasso a un punto meno, cioè a li punti 90. 90,

trasporteremo questa distanza dal punto C verso A; perchè, notando il termine verso A, si lascerà la novantunesima parte di tutta la CA, che è la tredicesima della BA, fuori, pur verso il termine A. E così, se ci piacerà, verremo stringendo di punto in punto il compasso all'89, 88, 87, etc., e trasporteremo questi intervalli dal termine C verso A, e si verranno di grado in grado ritrovando e notando le altre particelle della linea proposta AB.

Ma se finalmente la linea da dividersi fusse lunghissima, sì che eccedesse di molto la maggiore apertura dello Strumento, potremo in ogni modo prendere di essa la parte assegnataci, la quale sia, per essempio, la settima. Ora per trovarla, avendoci prima immaginati due numeri, l'uno settuplo dell'altro, quali sieno, v. g., 140 e 20, costituiscasi lo Strumento in qual si voglia apertura, e da esso presa con un compasso la distanza traversale tra li punti 140. 140, veggasi quante volte questa è compresa nella gran linea proposta; e quante volte vi è contenuta, tante volte l'intervallo traversale tra li punti 20. 20 si replichi sopra la gran linea, e si averà la sua settima parte, quando però l'intervallo, che si prese tra li punti 140, avesse misurato precisamente la data linea. Ma se non l'avesse misurata a punto, bisogneria prendere dell'avanzo la settima parte, secondo il modo di sopra dichiarato, e questa aggiugnere a quell'intervallo che fu sopra la gran linea più volte replicato; e si averà la settima parte a capello, secondo che si desiderava.

COME DI UNA LINEA PROPOSTA POSSIAMO PRENDERE QUALUNQUE PARTI CI VERRANNO ORDINATE.

Operazione Seconda.

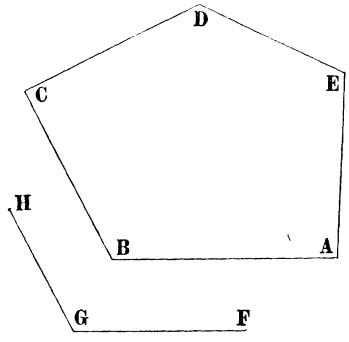
La presente operazione è tanto più utile e necessaria, quanto che senza l'aiuto del nostro Strumento saria difficilissimo trovar tali divisioni; le quali però con lo Strumento in uno instante si conseguiranno. Quando dunque ci bisognasse d'una linea proposta prendere qualunque parti ci venissero ordinate, come, per essempio, delle 197 parti do-

viamo prendere le 113, piglisi senz'altro con un compasso la lunghezza della data linea, ed aperto lo Strumento sin che tale lunghezza si accomodi traversalmente alli punti segnati 197, e più non lo movendo, prendasi con l'istesso compasso la distanza tra li punti 113. 113; chè tanta senz'alcun dubio sarà la porzione della linea proposta, che alli centotredici centonovantasettesimi si agguaglia.

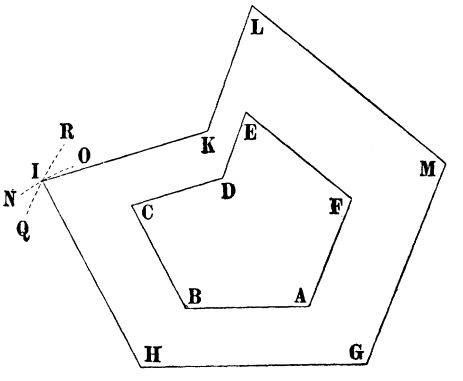
COME LE MEDESIME LINEE CI PRESTANO DUE, ANZI INFINITE, SCALE PER TRASPORTAR UNA PIANTA IN UN'ALTRA MAGGIORE O MINORE, SECONDO IL NOSTRO ARBITRIO.

Operazione 3.

È manifesto che qualunque volta ci bisognasse cavare da un disegno un altro maggiore o minore secondo qual si voglia proporzione, fa di mestiero che ci serviamo di due scale esattamente divise, l'una delle quali ci serva per misurare il disegno già fatto, e l'altra per notare le linee del disegno da farsi, tutte proporzionate alle loro corrispondenti del disegno proposto; e tali due scale avremo sempre dalle linee delle quali ora parliamo: ed una d'esse sarà la linea già sopra lo Strumento dirittamente divisa e ch'ha il suo principio nel centro dello Strumento; e questa, ch'è una scala stabile, ci servirà per misurare i lati della proposta pianta: l'altra, che sarà per disegnare la nuova pianta, deve esser mobile, cioè deve potersi crescere e diminuire ad arbitrio nostro, secondo che la nuova pianta dovrà esser o maggiore o minore; e tale scala mutabile sarà quella che dalle medesime linee avremo traversalmente, stringendo o allargando il nostro Strumento. Ma per più chiara intelligenza del modo d'applicare all'uso tali linee, ne metteremo un essempio. Siaci dunque proposta la pianta ABCDE, alla quale se ne deve disegnare un'altra simile, ma sopra la linea FG, la quale sia omologa, cioè risponda alla linea AB. Qui è manifesto che bisogna servirsi di due scale, l'una per misurar le linee della pianta ABCDE, e l'altra con la quale si misurino le linee della pianta da farsi, e questa deve esser dell'altra maggiore o minore secondo la proporzione della linea FG alla AB. Piglia dunque con un compasso la linea AB, la quale



applica rettamente sopra la scala dello Strumento, ponendo un'asta del compasso nel centro dello Strumento, e l'altra sopra il punto dove cascherà, che sia, per essempio, al 60; dipoi prendi pur col compasso la linea FG, e posta una delle sue aste nel punto 60, apri lo Strumento sin tanto che l'altr' asta caschi giusto traversalmente sopra l'altro corrispondente punto 60: nè più si muterà tale costituzione dello Strumento, ma tutti gli altri lati della pianta proposta si misureranno sopra la scala retta, ed immediatamente si prenderanno le distanze corrispondenti ad essi traversalmente, per li lati della nuova pianta. Come, verbi gratia, vogliamo ritrovare la lunghezza della linea GH rispondente alla BC: prendi col compasso la distanza BC, e questa applica dal centro dello Stromento rettamente sopra la scala; e fermata l'altr'asta nel punto dove casca, quale sia, per essempio, 66, volta l'altr' asta all'altro punto 66, traversalmente rispondente, secondo la cui misura taglierai la linea GH, che risponderà alla BC in quell'istessa proporzione che la linea FG alla AB. Ed avvertiscasi, che quando si volesse trasportare una pianta piccola in un'altra assai maggiore, bisognerà servirsi delle due scale con ordine opposto, cioè usare la scala retta per la pianta da farsi, e la trasversale per misurar le linee della pianta proposta. Come, per essempio, aviamo la pianta ABCDEF, la quale vogliamo trasportare in un'altra assai maggiore, cioè sopra la linea GH che sia rispondente alla linea AB. Per aggiustar le scale prendasi la linea GH, e veggasi quanti punti contiene nella scala retta, e veduto contenerne, v. g., 60, prendasi la sua rispondente AB, ed adattisi traversalmente alli punti 60. 60, nè più si muova lo Strumento: per trovar poi la linea HI, rispondente alla BC, piglia col compasso essa BC, e va investigando a quali punti si accomodi sopra la scala traversale; e trovato accomodarsi, per essempio, alli punti 46, piglia immediatamente l'intervallo de i punti 46 sopra la scala retta; e troverai la lunghezza della linea HI rispondente alla BC. E notisi, tanto per



questa quanto per la precedente operazione, che non basta aver trovata la lunghezza HI, se non si trova ancora a qual punto si deve

drizzare, acciò che costituisca l'angolo H eguale all'angolo B. Però, trovata che si averà essa linea HI, fermata un'asta del compasso nel punto H, si noterà con l'altra occultamente una porzione di arco, secondo che mostra la linea puntata OIN; di poi si piglierà l'intervallo tra 'l punto A e 'l punto C, e si cercherà quanti punti sia sopra la scala traversale; e trovato essere, v. g., 89, si prenderà rettamente la distanza 89 col compasso; del quale fermata un'asta in G, si noterà con l'altra l'intersecazione dell'arco RIQ con l'arco primo OIN, fatta nel punto I, al quale si deve drizzar la linea HI: e sarà senza dubio l'angolo H eguale all'angolo B, e la linea HI proporzionale alla BC. 10 E con tale ordine si troveranno li altri punti K, L, M, rispondenti all'angoli D, E, F.

REGOLA DEL TRE RISOLUTA COL MEZO DEL COMPASSO E DELLE MEDESIME LINEE ARITMETICHE.

Operazione Quarta.

Servonci le presenti linee non tanto per la resoluzione di diversi problemi lineari, quanto per alcune regole di aritmetica: tra le quali porremo questa, che risponde a quella nella quale Euclide c'insegna, Proposti tre numeri, trovare il quarto proporzionale; perchè altro non è la regola aurea, che *del tre* domandano i prattici, che trovare il 20 quarto numero proporzionale alli tre proposti. Dimostrando adunque il tutto con l'essempio, per più chiara intelligenza, diciamo:

Se 80 ci dà 120, che ci darà 100? Hai dunque tre numeri posti con quest'ordine 80 120 100: e per trovare il quarto numero che cerchiamo, prendi sopra lo Strumento rettamente il secondo numero de i proposti, cioè 120, ed applicalo trasversalmente al primo, cioè all'80; dipoi prendi trasversalmente il terzo numero, cioè 100, e misuralo rettamente sopra la scala; e quello che troverai, cioè 150, sarà il quarto numero cercato. E nota che l'istesso avverria, se, in vece di prendere il secondo numero, pigliassi il terzo, 30 e poi, in vece del terzo, pigliassi il secondo; cioè che l'istesso ci darà il secondo numero preso rettamente ed applicato al primo trasversalmente, pigliando dipoi il terzo trasversalmente e misurandolo rettamente, che ci daria il terzo rettamente preso e trasversalmente al

primo applicato, pigliando poi il secondo trasversalmente e rettamente misurandolo: chè nell'uno e nell'altro modo troveremo 150. E ciò è bene aver avvertito, perchè, secondo le diverse occasioni, questo di quello o quello di questo modo di operare ci tornerà più accomodato.

Possono, circa l'operazione di questa regola del tre, occorrere alcuni casi, li quali potriano partorir qualche difficoltà se non si avvertissero, dimostrando appresso come in essi si deva procedere. E prima, potria alcuna volta occorrere che, delli 3 numeri proposti, nè il secondo nè il terzo, preso rettamente, si potesse applicare trasversalmente al primo: come se si dicesse: 25 mi dà 60; che darà 75? dove tanto il 60 quanto il 75 passa il doppio del primo, cioè di 25, sì che nè l'uno nè l'altro di essi si può, rettamente preso, applicare trasversalmente ad esso 25. Onde, per conseguire l'intento nostro, piglieremo o il secondo o il terzo rettamente, e l'applicheremo al doppio del primo trasversalmente, cioè a 50 (e quando non bastasse al doppio, l'applicheremo al triplo, al quadruplo, etc.); dipoi, pigliando l'altro trasversalmente, affermeremo che quello che ci mostrerà misurato rettamente sarà la metà (o vero la terza o quarta parte) di quello che cerchiamo. E così, nel proposto essempio, 60 preso rettamente, applicato al doppio di 25, cioè a 50, trasversalmente, e subito preso il 75, pur trasversalmente, e questo misurato rettamente, troveremo che ci darà 90; il cui doppio, ciò è 180, è il quarto numero che si cercava.

Potria in oltre occorrere che il secondo o il terzo de i numeri proposti non si potesse applicare al primo, per esser esso primo troppo grande, sì che eccedesse il numero segnato sopra le linee, cioè 250: come se dicessimo: 280 mi dà 130; che mi darà 195? In tal caso, preso rettamente il 130, si butterà trasversalmente alla metà di 280, che è 140; dipoi si prenderà trasversalmente la metà del terzo numero, cioè di 195, che è 97 e mezo, e questo spazio, misurato rettamente, ci darà 90 e mezo: che è quello che si cercava.

Un'altra cautela sarà bene che ponghiamo, per servircene quando il secondo o terzo delli numeri proposti fusse molto grande, essendo li altri due mediocri: come quando si dicesse: Se 60 mi dà 390, che mi darà 45? Preso dunque 45 rettamente, si applicherà trasversalmente al 60; e non si potendo pigliare il 390 intero, lo piglieremo in pezzi, secondo che più ci piacerà: come, v. g., piglierò 90 trasversalmente, il quale, misurato rettamente, mi darà 67 e mezo, il che

noterò da parte; piglierò poi trasversalmente 100, che, misurato rettamente, mi darà 75; e perchè nel 390 vi è una volta 90 e tre volte 100, prenderò tre volte il 75 trovato, e di più 67 e mezo, che fu trovato in virtù del 90; e tutta questa somma fa 292 e mezo, per il quarto numero che si cerca.

Ultimamente non resteremo di dire come si possa operare la medesima regola in numeri picciolissimi, ben che nello Strumento non si siano potuti notare i punti dal 15 in giù, mediante la nocella che unisce e collega le aste dello Strumento. Ma in questa occasione ci serviremo delle decine de i punti come se fussero unità: sì che dicendo, per essempio: Se 10 dà 7, che darà 13? non potendo pigliar 7 per buttarlo a 10, piglieremo 70, cioè 7 decine, e lo butteremo a 10 decine, cioè a 100; e subito pigliando 13 decine, torneremo a misurar questa distanza rettamente, e la troveremo contenere punti 91, che sono 9 ed un decimo, facendo, come si è detto, che ogni decina vaglia uno. E da tutti questi avvertimenti, quando si averanno bene in prattica, si potrà facilmente investigare la soluzione di tutte le difficoltà, che ci potessero in ogni caso occorrere.

REGOLA DEL TRE INVERSA, RISOLUTA COL MEZO DELLE MEDESIME LINEE.

Operazione V.

Con non dissimile operazione si risolveranno i quesiti della regola del tre inversa: eccone un essempio. Quella vittovaglia che basteria per mantener 60 giorni 100 soldati, a quanti basteria giorni 75? Questi numeri, disposti alla regola, stariano in quest'ordine 60 100 75. E l'operazione dello Strumento richiede che pigli rettamente il primo numero, cioè 60, e l'applichi trasversalmente al numero terzo, cioè 75; e non movendo lo Strumento, piglia trasversalmente il 100, che è il secondo, e misuralo rettamente, e troverai 80: qual'è il numero cercato. Dove si deve parimente avvertire, che 'l medesimo ritroveremo applicando il secondo rettamente al terzo trasversalmente, e poi misurando rettamente il primo trasversalmente preso. Devesi oltre a ciò notare, che tutti gli avvertimenti posti sopra circa la regola del tre si devono ancora in questa per l'appunto osservare.

REGOLA PER TRASMUTAR LE MONETE.

Operazione VI.

Col mezo di queste medesime Linee Aritmetiche possiamo trasmutar ogni spezie di moneta l'una nell'altra con maniera molto facile e spedita: il che si conseguirà con l'aggiustar prima lo Strumento, pigliando rettamente il prezzo della moneta che vogliamo trasmutare, ed accomodandolo trasversalmente al prezzo di quella in cui si ha da fare la trasmutazione; come, acciò più distintamente il tutto s'intenda, dichiareremo con un essempio. Vogliamo, v. g., trasmutare scudi d'oro in ducati veneziani: e perchè il prezzo o valuta dello scudo d'oro è lire 8, e la valuta del ducato lire 6, soldi 4, è necessario (poi che il ducato non è misurato precisamente dalle lire, entrandovi soldi 4) risolvere l'una e l'altra moneta, e valutarla con li soldi, considerando come il prezzo dello scudo è soldi 160, e quello del ducato 124. Per aggiustar dunque lo Strumento alla trasmutazione di scudi d'oro in ducati, piglia rettamente la valuta dello scudo, cioè 160, ed applicala, aprendò lo Strumento, traversalmente al valore del ducato, cioè a 124, nè più moverai lo Strumento: dipoi qualunque somma di scudi proposta trasmuterai in ducati, pigliando la detta somma trasversalmente e misurandola rettamente. Come, per essempio, vogliamo sapere quanti ducati faccino 186 scudi: piglia 186 per traverso e misuralo rettamente, e troverai 240; e tanti ducati faranno li detti scudi.

REGOLA DE GL'INTERESSI SOPRA INTERESSI, CHE ALTRIMENTI SI DICE DE I MERITI A CAPO D'ANNO.

Operazione VII.

Assai speditamente potremo risolvere le questioni di questa regola con l'aiuto delle medesime Linee Aritmetiche, e ciò con due diverse maniere di operare, come con due seguenti essempi faremo chiaro e manifesto. Cercasi quanto siano per guadagnare 140 scudi in 5 anni a ragione di 6 per 100 l'anno, lasciando gl'interessi sopra il capitale

e sopra li altri interessi, acciò che continuamente guadagnino. Per trovar dunque quanto cerchiamo, piglia rettamente il primo capitale, cioè 140, e questo butta trasversalmente al 100; e senza mover lo Strumento, piglia subito, pur trasversalmente, la distanza tra li punti 106, che è il 100 con l'interesse, e torna di nuovo ad aprir lo Strumento, e questo intervallo, ch'ultimamente pigliasti col compasso, ributtalo al 100; ed aprendo un poco più il compasso, piglia trasversalmente la distanza tra li punti 106, e di nuovo aperto un poco più lo Strumento, butta questa distanza pur ora trovata al 100; ed aprendo il compasso, piglia il 106; ed in somma va replicando questa medesima operazione tante volte, quanto è il numero de gli anni del merito; ed essendo, nel presente essempio, il merito per anni cinque, devi reiterar l'operazione cinque volte. Ed in ultimo, misurando rettamente l'intervallo ch'averai preso, troverai comprender punti 187 e un terzo: e tanti scudi saranno doventati li 140 posti da principio, col guadagno de i sei per cento, nello spazio di anni cinque. E nota, che se ti tornasse più comodo di servirti, in cambio del 100 e 106, del 200 e 212, come spesse volte occorrerà, il medesimo sarà ritrovato.

L'altro modo di operare non richiede altra mutazione nello Strumento che un solo primo accomodamento; e procedesi così. Servendoci del medesimo quesito posto sopra, per aggiustar lo Strumento piglia 100 col suo primo interesse, cioè 106, rettamente; ed aperto lo Strumento, applicalo trasversalmente al 100, nè mai più moverai lo Strumento. Piglia poi trasversalmente la somma de i danari proposta, che fu 140, e misurala rettamente; e vederai già il guadagno del primo anno esser 148 e due quinti, comprendendo però anche il capitale. Per trovar il secondo anno, piglia trasversalmente questo 148 e due quinti, e senz'altro misuralo rettamente; e troverai 157 e un terzo per il secondo anno. Piglia poi questo medesimo numero 157 e un terzo trasversalmente, e torna a misurarlo rettamente; e troverai 166 e tre quarti per il capitale e guadagno del terzo anno. Torna a pigliar questo 166 e tre quarti trasversalmente, e misuralo rettamente; ed averai per il quarto anno 176 e tre quarti. Finalmente piglia questo trasversalmente, e torna a misurarlo rettamente; ed averai per il quinto anno, tra capitale e guadagno, 186 e un terzo. E così, volendo per più anni, andrai replicando l'operazione. E nota,

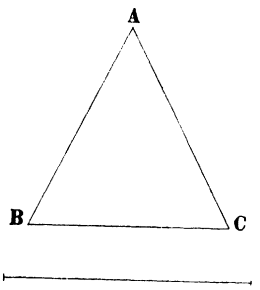
che quando il primo capitale proposto fusse somma tale che eccedesse il numero de i punti 250, segnati sopra le Linee Aritmetiche, devi operare a pezzi, pigliando la metà, il terzo, il quarto, il quinto, o altra parte della somma proposta; chè in fine, pigliando due, tre, quattro, o cinque, o più volte, quello che trovi, verrai in cognizione di quello che desideri.

DELLE LINEE GEOMETRICHE, CHE SEGUONO APPRESSO, E LORO USI;

E PRIMA, COME COL MEZO DI ESSE POSSIAMO CRESCERE O DIMINUIRE IN QUALUNQUE DATA PROPORZIONE TUTTE LE FIGURE SUPERFICIALI.

Operazione VIII.

Le linee che seguono appresso le Aritmetiche, di sopra dichiarate, sono dette Linee Geometriche, per esser divise secondo la geometrica proporzione procedente sino al 50; dalle quali trarremo diverse utilità: e prima ci serviranno per trovar il lato di una figura superficiale che ad un' altra proposta abbia una data proporzione; come saria, per essempio, sendoci proposto il triangolo ABC, vogliamo trovar il lato di un altro, che ad esso abbia proporzione sesquialtera. Piglinsi due numeri nella data proporzione, e siano, per essempio, 12 ed 8; e presa con un compasso la linea BC, adattisi, aprendo lo Strumento, alli punti delle Linee Geometriche 8. 8, e senza punto muover l' apertura, prendasi l' intervallo tra li punti 12. 12; perchè, se faremo una linea di tal grandezza lato di un triangolo, rispondente alla linea BC, sarà la sua superficie indubitatamente sesquialtera del triangolo ABC. E questo medesimo intendasi di ogn' altra sorte di figura; e delli cerchi ancora faremo questo medesimo, servendoci delli loro diametri o semidiametri come de i lati delle figure rettilinee. E notisi, per le persone più vulgari, che la presente operazione è quella che c' insegna crescere o diminuire tutte le piante superficiali; come, v.g., avendo una pianta, la quale contiene, per essempio, 10 campi di terreno, ne vorremmo disegnare una che ne contenesse 34. Piglia qualunque linea della pianta di 10 campi, ed applicala trasversalmente alli punti 10 delle presenti Linee Geometriche, e senza più muover lo Strumento, prendi l' intervallo trasversale tra li punti 34 delle me-

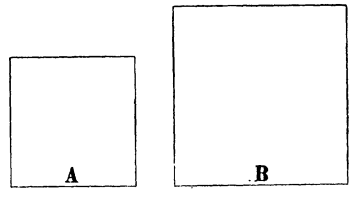


desime linee, e sopra una tal lunghezza descrivi la tua pianta simile alla prima, secondo la regola che di sopra nella terza operazione fu insegnato; ed averai la pianta cercata, capace precisamente di 34 campi.

COME CON L'ISTESSE LINEE POSSIAMO TROVARE LA PROPORZIONE TRA DUE FIGURE SUPERFICIALI TRA DI LORO SIMILI.

Operazione IX.

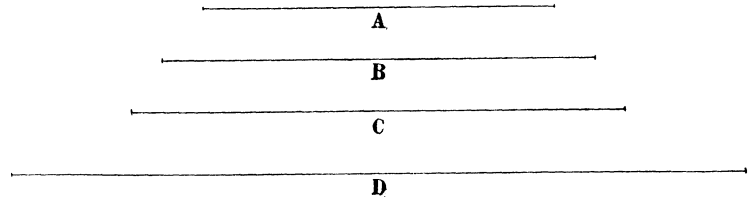
Sianci, per essempio, proposti li due quadrati A, B, o vero qualunque due altre figure, delle quali le due medesime linee A, B siano lati omologhi. Volendo trovar qual proporzione abbino tra di loro le dette superficie, prendasi con un compasso la linea B, la quale, aprendo lo Strumento, si applichi a qual si voglia punto di esse Linee Geometriche, e sia, per essempio, al 20; dipoi, non movendo lo Strumento, prendasi col compasso la linea A, e questa applicata alle Linee Geometriche, veggasi a che numero si adatti; e trovato, v. g., che si aggiusti al numero 10, dirai la proporzione delle due figure esser quella che ha 20 a 10, cioè doppia. E quando la grandezza di questa linea non si accomodasse precisamente ad alcuna delle divisioni, dobbiamo rinovare l'operazione, ed, applicando ad altri punti che alli 20, tentare sin tanto che l'altra linea ancora esattamente si accomodi a qualche punto; il che trovato, sapremo consequentemente la proporzione delle due figure assegnateci, per esser lei sempre la medesima che quella de i numeri delli due punti, alli quali le dette linee, nella medesima apertura dello Strumento, si accomodano. E quando dell'una delle due piante proposteci fusse data la capacità, si troverà il contenuto dell'altra nel medesimo modo. Come, per essempio: Essendo la pianta della linea B 30 campi, si cerca quanto saria la pianta A: accomoda la linea B trasversalmente ai punti 30, e vedi poi a qual numero si adatti, pur trasversalmente, la linea A; e tanti campi dirai contenere la pianta di essa linea A.



COME SI POSSA COSTITUIRE UNA FIGURA SUPERFICIALE SIMILE ED EGUALE A MOLTE ALTRE SIMILI PROPOSTECI.

Operazione X.

Sianci, per essempio, proposte tre figure simili, delle quali li lati omologhi siano le linee A, B, C, alle quali se ne debbe trovar una sola eguale, e pure ad esse simile. Prendi col compasso la lunghezza della linea C, e questa, aperto lo Strumento, applicherai a qual numero più ti piace delle Linee Geometriche, e sia, v. g., applicata alli punti 12. 12; dipoi, lasciato lo Strumento in tal sito, prendi la linea B, e vedi a che numero delle medesime linee si accomodi, che sia, per essempio, al 9; e perchè l'altra si era aggiustata al 12, congiugnerai questi due nu-



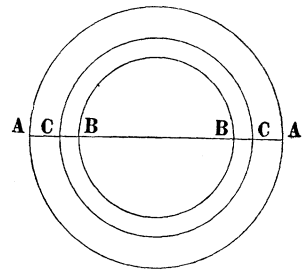
meri 9 e 12 insieme, e terrai a memoria 21; piglia dipoi la terza linea A, e, secondo il medesimo ordine, considera a qual numero delle medesime linee trasversalmente si adatti, e trovato, v. g., adattarsi al 6, aggiugnerai 6 al 21, che salvasti, e averai in tutto 27. Piglia dunque la distanza trasversale tra li punti 27, ed averai la linea D; sopra la quale facendo una figura simile a le altre 3 proposte, sarà ancora di grandezza alle medesime tre insieme eguale. E col medesimo ordine ne potrai ridurre in una sola quante ne venissero proposte, pur che le proposte siano tutte simili tra di loro.

PROPOSTE DUE FIGURE SIMILI E DISEGUALI, TROVAR LA TERZA SIMILE ED EGUALE ALLA DIFFERENZA DELLE DUE PROPOSTE.

Operazione XI.

La presente operazione è il converso della già dichiarata nel precedente capitolo; e la sua operazione sarà in tal guisa. Sianci, per essempio, proposti 2 cerchi diseguali, e del maggiore sia diametro

la linea AA, e del minore la BB: volendo trovar il semidiametro del cerchio eguale alla differenza delli due A, B, prendi con un compasso la lunghezza della linea maggiore A, ed applicala, aprendo lo Strumento, a qual punto più ti piacerà delle Linee Geometriche, e sia, per essempio, applicata al numero 20; e non movendo lo Strumento, considera a qual punto delle medesime linee si aggiusta la linea B, e trovato, per essempio, accomodarsi al numero 8, sottratto questo di 20, resterà 12; e presa la distanza tra li punti 12. 12, averai la linea C, il cui cerchio sarà eguale alla differenza delli due A, B. E quello che si è assemplificato ne i cerchi per via de i loro semidiametri, intendasi esser l'istesso nelle altre figure simili, operando con uno de i loro lati omologhi.



ESTRAZIONE DELLA RADICE QUADRATA CON L'AIUTO DELLE MEDESIME LINEE.

Operazione XII.

Tre differenti modi di operare nell'estrazion della radice quadrata saranno nel presente capitolo dichiarati, uno per li numeri mediocri, uno per li grandi, ed il terzo per li piccioli: intendendo per i numeri mediocri quelli che sono, tanto nel meno quanto nel più, intorno al 5000; maggiori, quelli che sono intorno al 50000; minimi, quelli che sono intorno al 100. E prima faremo principio da i numeri mediocri.

Per estrar dunque e trovar la radice quadrata di un numero mezano proposto, prima devesi aggiustar lo Strumento, la qual cosa sarà con l'accomodare trasversalmente al 16 delle Linee Geometriche lo spazio di 40 punti preso rettamente dalle Linee Aritmetiche: dipoi del numero proposto leva via le due ultime figure, che dinotano le unità e le decine; e quel numero che resta, prendi trasversalmente dalle Linee Geometriche, e misuralo rettamente sopra le Aritmetiche; e quello che trovi sarà la radice quadrata del numero proposto. Come, per essempio, volendo la radice di questo numero 4630, levate le due ultime figure, cioè il 30, resta 46; però piglierai trasversalmente 46 dalle Linee Geometriche e lo misurerai rettamente sopra le Aritmetiche, e lo troverai contenere punti 68, che è la prossima radice cercata.

Ma sono in questa regola da notarsi due cose. La prima è, che quando le due ultime figure, che si levano, passassero 50, devi al numero che resta aggiungere uno: come se, v. g., volessi pigliare la radice di 4192, perchè il 92 da levarsi passa 50, in luogo del 41, che restava, devi prendere 42, e nel resto seguire la regola di sopra.

L'altra cautela, che si deve osservare, è che quando quello che resta, detratte le due ultime figure, passasse 50, in tal caso, poi che la divisione delle Linee Geometriche non si estende oltre al 50, si deve del numero che resta prendere la metà o vero altra parte, e questa distanza presa, si deve geometricamente raddoppiare o secondo il nu- 10 mero della detta parte multiplicare; e quell'ultimo intervallo così multiplicato, misurato rettamente sopra le Linee Aritmetiche, ti darà la radice che cerchi. Come, per essempio, vogliamo la radice di 8412: aggiustato, come è detto, lo Strumento, e detratte le due ultime figure, resta 84, il qual numero non è sopra le Linee Geometriche; però piglierai la sua metà, cioè 42: preso dunque lo spazio trasversale tra li punti 42, bisognerà che geometricamente sia raddoppiato, il che farai con aprir più lo Strumento, sin tanto che il detto spazio si adatti a qualche numero del quale sopra le medesime linee ve ne sia uno doppio; come, v. g., saria adattandolo al 20, pigliando poi l'intervallo tra 20 li punti 40, il quale, misurato finalmente sopra le Linee Aritmetiche, ti mostrerà 91 e due terzi in circa, prossima radice del numero 8412 proposto. E se ti fusse bisognato del numero dato pigliare la terza parte, nel triplicarla poi geometricamente, l'applicherai trasversalmente ad un numero delle Linee Geometriche del quale ve ne sia un altro triplo, come saria al 10 per pigliare il 30, o al 12 per pigliar il 36.

Quanto al modo di procedere per i numeri maggiori, non si averà altra differenza dal modo precedente, se non nell'aggiustar lo Strumento e nel levar dal dato numero le tre ultime note. E l'aggiustar 30 lo Strumento si farà pigliando 100 rettamente dalle Linee Aritmetiche, aggiustandolo poi trasversalmente alli punti 10. 10 delle Geometriche: il che fatto, volendo, v. g., la radice quadrata di 32140, tolte le tre ultime figure, resta 32, e questo piglierai trasversalmente dalle Linee Geometriche; che, misurato rettamente sopra le Aritmetiche, ti mostrerà 179, prossima radice di 32140. Avvertendo che l'istesse cautele notate nell'operazione precedente si devono per l'appunto osservare

in questa: cioè, che quando le tre figure, che si detraggono, passano 500, si ha da aggiunger uno a quello che resta; e se quel che resta passa 50, se ne piglierà una parte, cioè la metà o il terzo, etc., dupplicando o triplicando, al modo dichiarato, quello che averai per la detta parte preso.

Per li numeri minori, aggiusterai lo Strumento secondo il primo modo, cioè con buttare 40 a 16, pigliando poi trasversalmente dalle Linee Geometriche il numero proposto, senza levarne figura alcuna; perchè, misurando rettamente il detto spazio sopra le Linee Aritmetiche[1], troverai la radice cercata in numero intero ed in frazione. Ma nota che le decine delle Linee Aritmetiche ti debbono servire per unità, e le unità per decimi di unità: come, per essempio, vogliamo la radice di 30; aggiusta lo Strumento, come è detto, buttando 40, preso dalle Linee Aritmetiche rettamente, al 16 delle Geometriche trasversalmente, dalle quali, preso transversalmente la distanza delli punti 30, misurandola rettamente sopra le Aritmetiche, troverai punti 55, che importano 5 intieri e 5 decimi, cioè 5 e mezo; quanta è la prossima radice di 30. Avvertendo che in questa regola ancora si devono osservare li avvertimenti e cauzioni nelle altre due regole insegnate.

REGOLA PER LE ORDINANZE DE GLI ESSERCITI DI FRONTE E FIANCO DISEGUALI.

[*Operazione XIII.*]

Per le ordinanze di fronte eguale al fianco ci servirà, come è manifesto, l'estrarre la radice quadrata del numero de i soldati propostoci. Ma quando volessimo formare un'ordinanza con una moltitudine assegnata di soldati, della quale la fronte ed il fianco non fussero eguali, ma si rispondessero in una data proporzione, allora, per risolvere il quesito, ci bisogna in altra maniera procedere, operando nel modo che nel seguente essempio si dichiara.

Sendoci dunque ordinato che ritroviamo la fronte ed il fianco di 4335 soldati, messi in ordinanza in maniera che per ogni cinque, che saranno nella fronte, ne siano tre nel fianco, allora, per conseguir l'intento con l'aiuto del nostro Strumento, prima, considerando i numeri della proporzione assegnataci esser 5 e 3, aggiungendo a ciascuno

[1] La stampa originale, con evidente errore « Geometriche », corretto in « Aritmetiche », di pugno dell'Autore, in parecchi esemplari.

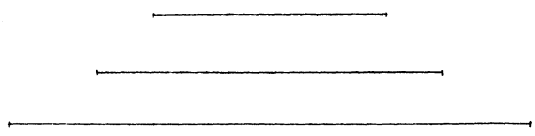
di loro un 0, fingeremo che importino 50 e 30. E per trovar la fronte, prenderemo rettamente con un compasso 50 dalle Linee Aritmetiche, e quest'intervallo accomoderemo trasversalmente alle Linee Geometriche, ed a quel numero che si produce dalla moltiplicazione tra di loro de i numeri della proporzione assegnata, cioè (nel presente essempio) al 15; e lasciato lo Strumento in tale stato, si prenderà trasversalmente, pur nelle medesime Linee Geometriche, la distanza tra li punti segnati dal numero che resta, detratte le decine ed unità dal numero de i soldati propostoci, che nel presente essempio è 43; e misurato tale intervallo rettamente sopra le Linee Aritmetiche, ci darà la fronte di tale ordinanza, che sarà soldati 85. E col medesimo ordine troveremo il fianco, pigliando rettamente 30 dalle Linee Aritmetiche, e buttandolo trasversalmente al 15 delle Geometriche, e da esse immediatamente pigliando, pur trasversalmente, l'intervallo tra li punti 43. 43; il quale, misurato rettamente sopra le Linee Aritmetiche, ci darà 51 per il fianco. Ed il medesimo ordine si terrà in ogni altra moltitudine di soldati, ed in qualunque altra proporzione assegnataci: avvertendo che, sì come si disse nella radice quadrata, quando le unità e decine che si levano dal numero proposto passassero 50, si deve alle centinaia, che restano, aggiugnere uno di più, etc. Nè voglio tacere come, trovata che si sarà la fronte secondo la regola già dichiarata, si potria con altra regola più spedita, e con le sole Linee Aritmetiche, trovar il fianco, in questa forma operando. Già nell'essempio addotto fu trovato 85 per la fronte, e furno i numeri della proporzione 5 e 3, che è quanto se si dicesse 50 e 30, o vero 100 e 60, etc.: però quello 85, preso rettamente dalle Linee Aritmetiche, accomodisi trasversalmente al 100 delle medesime, e piglisi immediatamente l'intervallo, pur trasversale, tra li punti 60. 60 delle medesime linee; il quale, misurato rettamente, ci mostrerà il medesimo numero 51, che nell'altra maniera di operare fu ritrovato.

E questa operazione, che sotto l'essempio delle ordinanze aviamo dichiarata, intendasi esser la regola di uno de i capitoli di algebra, cioè de i censi eguali al numero; onde tutti i quesiti che per esso si risolvono, si scioglieranno anco operando col nostro Strumento nella maniera già dichiarata.

INVENZIONE DELLA MEDIA PROPORZIONALE PER VIA DELLE MEDESIME LINEE.

Operazione XIIII.

Con l'aiuto di queste linee e loro divisioni potremo tra due linee, o vero due numeri dati, trovare con gran facilità la linea o il numero medio proporzionale in questa maniera. Siano li due numeri, o vero le due linee misurate proposteci, l'uno 36 e l'altro 16: e presa col compasso la lunghezza dell'una, v. g., della 36, applicala, aprendo lo Strumento, alli punti 36 delle Linee Geometriche, e non movendo lo Strumento, prendi l'intervallo tra li punti 16. 16 delle medesime linee, il quale, misurato sopra la medesma scala, troverai esser punti 24; quanto appunto è il numero proporzionale tra 36 e 16. E nota che, per misurar le linee proposte, potremo servirci non solo della scala notata sopra lo Strumento, ma di qualunque altra ancora, quando quella dello Strumento fusse troppo piccola per il nostro bisogno.



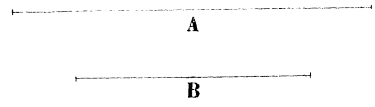
Notando in oltre, che quando le linee, ed i numeri che le misurano, tra li quali vogliamo trovare il medio proporzionale, fussero assai grandi, sì che passassero il 50, che è il maggiore numero notato sopra le nostre Linee Geometriche, si potrà nondimeno conseguir l'intento, operando con parti de i proposti numeri, o con altri minori di essi, ma che abbino la medesima proporzione che hanno li primi; e la regola sarà in questo modo. Vogliamo, verbi gratia, pigliare il numero medio proporzionale fra 144 ed 81, li quali eccedono ambidue il cinquanta. Piglisi dalle Linee Aritmetiche 144 rettamente per applicarlo trasversalmente alle Linee Geometriche; ma perchè in esse non vi è numero così grande, piglierò imaginariamente una parte di esso numero 144, come saria, v. g., il terzo, cioè 48, e l'intervallo già preso applicherò trasversalmente alli punti 48 delle Linee Geometriche. Dipoi, imaginata la terza parte di 81, che fu l'altro numero dato, la quale è 27, piglierò tal numero pur trasversalmente dalle medesime Linee Geometriche, e questo, misurato rettamente sopra le Aritmetiche, mi darà il medio proporzionale ricercato, cioè 108.

DELLE LINEE STEREOMETRICHE;

E PRIMA COME COL MEZO DI ESSE SI POSSIN CRESCERE O DIMINUIRE TUTTI LI CORPI SOLIDI SIMILI SECONDO LA DATA PROPORZIONE.

Operazione XV.

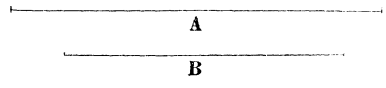
Sono le presenti Linee Stereometriche così dette per esser la lor divisione secondo la proporzione de i corpi solidi, sino a 148; e da esse trarremo molti usi: il primo de i quali sarà il già proposto, cioè come, dato un lato di qual si voglia corpo solido, si possa trovare il lato d' un altro, che ad esso abbia una data proporzione. Come, per essempio, sia la linea A diametro, v. g., d' una sfera, o palla, per dirlo più vulgarmente, o vero lato d' un cubo o altro solido, e siaci proposto di dover trovar il diametro, o lato d' un altro, che a quello abbia la proporzione che ha 20 a 36: piglia col compasso la linea A, ed aprendo lo Strumento, applicala al punto 36 delle Linee Stereometriche; il che fatto, prendi immediatamente l'intervallo tra li punti 20. 20, che sarà la linea B, diametro o lato del solido, all'altro, il cui lato A, nella proporzione data di 20 a 36.



PROPOSTI DUE SOLIDI SIMILI, TROVARE QUAL PROPORZIONE ABBINO FRA DI LORO.

Operazione XVI.

Non è la presente operazione molto differente dalle dichiarate di sopra, e puossi con gran facilità risolvere. Quando dunque ci venissero proposte le due linee A, B, e dimandato qual proporzione abbino fra di loro i lor solidi simili, prenderemo una di esse col compasso; e sia, v. g., presa l'A, la quale applicheremo, aprendo lo Strumento, a qualche numero delle presenti linee, e sia applicata, v. g., al 50. 50; e subito presa la lunghezza dell' altra linea B,

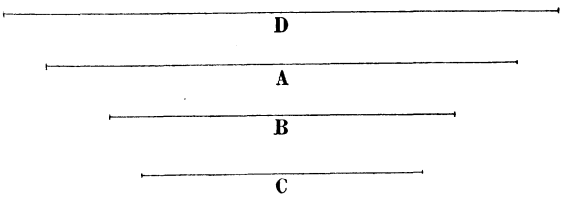


veggasi a qual numero si accomodi; e trovato adattarsi, per essempio, al 21, diremo il solido A al solido B avere la proporzione di 50 a 21.

PROPOSTI SOLIDI SIMILI QUANTI NE PIACERÀ, TROVARNE UN SOLO EGUALE A TUTTI QUELLI.

Operazione XVII.

Siano proposte le tre linee A, B, C, lati di tre solidi simili; vogliamo trovarne uno eguale a tutti quelli. Per il che fare, prendasi con un compasso la linea A, quale s' applichi a qualche punto delle Linee Stereometriche, e sia, per essempio, al punto 30: e non movendo lo Strumento, considera a qual numero s'adatti la linea B, e trovato, per essempio, adattarsi al 12, aggiugni questo numero al numero 30 già detto, fa 42; il qual numero terrai a memoria: presa dipoi con un compasso la linea C, considera a qual numero delle medesime linee s' accomodi, e sia, per essempio, al 6, e congiunto questo numero con l' altro 42, averemo 48: sì che pigliando l' intervallo tra li punti 48. 48, sarà trovata la linea D, il cui solido sarà eguale alli tre proposti A, B, C.



ESTRAZIONE DELLA RADICE CUBA.

Operazione XVIII.

Due modi differenti dichiareremo per l'investigazione della radice cuba di qualunque proposto numero.

Il primo ci servirà per i numeri mediocri, e l'altro per i massimi; intendendo per numeri mediocri quelli, da i quali tratte le unità, decine e centinaia, li numeri che restano non eccedono il 148. Per l'estrazione della radice cuba de i quali, prima s'aggiusterà lo Strumento, con l'applicare trasversalmente alli punti 64 delle Linee Stereometriche il 40 preso rettamente dalle Linee Aritmetiche: e fatto questo, leva le 3 ultime note dal numero proposto, e piglia quel che resta dalle Linee Stereome-

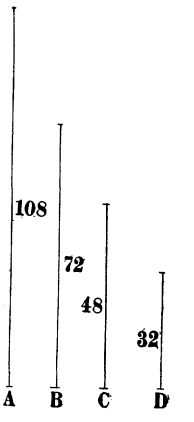
triche trasversalmente, e misuralo rettamente sopra le Aritmetiche, e quello che trovi sarà la radice cuba del numero proposto. Come, v. g., cerchiamo la radice cuba di 80216: aggiustato, come s'è detto, lo Strumento, e tolte via le tre ultime note, resta 80; piglia dunque trasversalmente 80 dalle Linee Stereometriche, e misuralo rettamente sopra le Aritmetiche, e troverai 43; quanta è la radice prossima del dato numero. E nota, che quando, detratte le tre ultime note, restasse più di 148, che è il maggior numero delle Stereometriche, allora potrai operare per parti. Come, per essempio, si cerca la radice cuba di 185840: e perchè, detratte le ultime 3 note 840, resta 186 (dico 186, ben che resti 185, perchè le centinaia delle tre note detratte sono più di 5, cioè più di mezo migliaio, onde, pigliandolo per un migliaio intero, fo che quel che resta sia 186, cioè uno di più), che eccede il 148, piglieremo la sua metà, cioè 93, trasversalmente dalle Stereometriche già aggiustate; e questo spazio preso si doverà stereometricamente duplicare, cioè applicarlo a qualche numero delle medesime Stereometriche trasversalmente, del qual ne sia uno doppio; e questo, preso pur trasversalmente, e misuratolo sopra la scala Aritmetica, sarà la radice che si cercava. Stando dunque nell' esempio proposto, applicheremo lo spazio, tra li punti 93 già preso, v. g., al 40 delle Linee Stereometriche, pigliando poi l'80, che, misurato sopra le Linee Aritmetiche, ci mostrerà 57; ch'è la prossima radice del numero proposto.

L'altro modo di operare per li numeri massimi sarà con aggiustare lo Strumento applicando la distanza di 100 punti, presa rettamente dalle Linee Aritmetiche, al 100 delle Stereometriche trasversalmente; e sarà aggiustato. Dipoi dal proposto numero devi levare le quattro ultime note, ed il numero che resta prendere trasversalmente da esse Linee Stereometriche, e misurarlo rettamente sopra le Aritmetiche: come, per essempio, sendoci proposto il numero 1404988, avendo già aggiustato lo Strumento al modo detto, e detratte le quattro ultime note, resta 140; il qual numero, preso trasversalmente dalle Linee Stereometriche, e misurato rettamente sopra l'Aritmetiche, ci darà 112, radice prossima del numero proposto. Non ci scordando, che quando le tre note rimanenti importassero più di 148, numero maggiore delle nostre linee, si deve operare per parti, come nell'altra regola superiore fu avvertito.

INVENZIONE DELLE DUE MEDIE PROPORZIONALI.

Operazione XIX.

Quando ci fussero proposti due numeri, o due linee misurate, tra le quali dovessimo trovare due altre medie proporzionali, potremo ciò esseguire facilmente col mezo delle presenti linee; e ciò con questo essempio si farà chiaro. Dove ci vengono proposte le due linee A, D, delle quali l' una sia, per essempio, 108 e l' altra 32: e presa la maggiore con un compasso, adattisi, aperto lo Strumento, alli numeri 108. 108; e poi prendasi l' intervallo tra li punti 32. 32, il quale sarà la lunghezza della seconda linea B, che, misurata con la medesima scala con la quale furono misurate le proposte linee, si troverà esser 72; e per trovarne la terza linea C, adattisi pure di nuovo, sopra le medesime Linee Stereometriche, la linea B alli punti 108. 108, e tornisi di nuovo a pigliare la distanza tra li punti 32. 32, che tale sarà la grandezza della terza linea C; e misurata sopra la medesima scala, si troverà essere punti 48. E notisi che non è necessario il prender prima la maggior linea più che la minore; ma nell' uno e nell' altro modo operando, sempre si troverà l' istesso.



COME OGNI SOLIDO PARALLELEPIPEDO SI POSSA COL MEZO DELLE LINEE STEREOMETRICHE RIDURRE IN CUBO.

Operazione XX.

Siaci proposto il solido parallelepipedo, le cui dimensioni siano diseguali, cioè 72, 32 e 84: cercasi il lato del cubo ad esso eguale. Piglia il medio proporzionale fra 72 e 32, nel modo dichiarato di sopra nell' operazione XIV, cioè piglia 72 rettamente dalla scala Aritmetica, e buttalo trasversalmente al 72 delle Linee Geometriche; ma perchè non vanno tant' oltre, buttalo alla metà, cioè al 36: e subito prendi pur trasversalmente l' altro numero dalle medesime linee, cioè 32; anzi pur, per dir meglio, piglia la sua metà, cioè il 16 (avendo but-

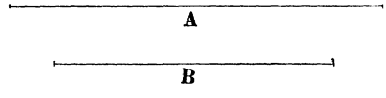
tato il primo 72 alla sua metà parimente); e questo che troverai, sarà, come è manifesto, il numero medio proporzionale tra 72 e 32: misuralo dunque sopra le Linee Aritmetiche, e lo troverai esser 48; onde lo butterai trasversalmente a questo medesimo numero 48 delle Linee Stereometriche; e senza muovere poi lo Strumento, prendi pur trasversalmente il terzo numero del solido proposto, cioè l' 84, e sarà finita l' operazione, perchè facendo questa tal linea lato di un Cubo, quello sarà veramente eguale al solido proposto; e misurandola sopra la scala Aritmetica, la troverai esser 57 e mezo in circa.

ESPLICAZIONE DELLE LINEE METALLICHE NOTATE APPRESSO LE STEREOMETRICHE.

Operazione XXI.

Sono le presenti linee segnate con alcune divisioni, alle quali sono aggiunti questi caratteri: *Or. Pi. Ar. Ra. Fe. St. Ma. Pie.,* che significano *Oro, Piombo, Argento, Rame, Ferro, Stagno, Marmo, Pietra.* Dalle quali si hanno le proporzioni e differenze di peso, che si trovano fra le materie in esse notate: in guisa che, costituito lo Strumento in qual si voglia apertura, gl'intervalli che cascano fra i punti l'uno al-
10 l'altro corrispondenti, vengono ad esser diametri di palle, o lati d'altri corpi tra loro simili ed eguali di peso; cioè, che tanto sarà il peso di una palla d'oro il cui diametro sia eguale alla distanza *Or. Or.*, quanto d'una di piombo il cui diametro sia l'intervallo tra li punti *Pi. Pi.*, o una di marmo il cui diametro sia la distanza tra li punti *Ma. Ma.*

Dal che possiamo in un istante venir in cognizione, quanto grande si doveria far un corpo d'una delle sopranotate materie, acciò fosse in peso eguale ad un altro simile, ma di altra delle materie dette; la qual operazione addimanderemo trasmutazione della materia. Come se, per essempio, la linea A fosse diametro d'una palla di stagno, e noi voles-
20 simo trovare il diametro d'un'altra d'oro, a quella in peso eguale, prenderemo con un compasso la linea A, e questa applicata, aprendo lo Strumento, alli punti *St. St.*, piglieremo immediate l'intervallo tra li punti *Or. Or.;* e tale sarà il diametro della palla di oro, cioè la linea B, eguale all'altra di stagno. Ed il medesimo intendasi di tutti gli altri corpi solidi, e delle altre materie notate. Ma se congiugneremo l'uso di queste linee con quello delle precedenti, ne caveremo molte comodità maggiori; come di sotto si dichiarerà. E prima



CON LE LINEE PREDETTE POTREMO RITROVAR LA PROPORZIONE CHE HANNO IN PESO TRA DI LORO TUTTI LI METALLI ED ALTRE MATERIE NELLE LINEE METALLICHE NOTATE.

Operazione XXII.

Vogliamo, per essempio, trovare qual proporzione abbino fra di loro in peso questi due metalli, argento ed oro. Prendi con un compasso la distanza tra 'l centro dello Strumento ed il punto notato *Ar.*, e questa, aperto lo Strumento, applica a qual più ti piace de i numeri delle Linee Stereometriche, e sia, per essempio, applicata alli punti 100. 100; dipoi, senza punto muover lo Strumento, piglia la distanza tra 'l centro del medesimo Strumento ed il punto *Or.*, e questa vedi a che numero s'accomodi sopra le Linee Stereometriche; e trovato, per essempio, adattarsi alli punti 60. 60, dirai la proporzione del peso dell'oro a quello dell'argento esser in spezie come 100 a 60. E nota che, nell'operare, li diametri presi ed applicati alle Linee Stereometriche ti mostreranno la proporzione in peso de i loro metalli permutatamente, cioè, come nell'addotto essempio s'è veduto, dal diametro dell'argento ti viene denotato il peso dell'oro, e da quello dell'oro il peso dell'argento: e così venghiamo ad intendere come l'oro è più grave dell'argento a ragione di 40 per 100, essendo che 40 è la differenza tra li due pesi ritrovati per l'oro e per l'argento.

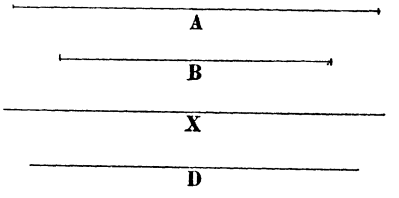
Dal che possiamo venir in cognizione della resoluzione d'un quesito molto bello: che è, propostaci qual si voglia figura di una delle materie notate nelle Linee Metalliche, trovare quanta di un'altra delle dette materie ve ne bisognerà per formarne un'altra a quella eguale; come, v. g., abbiamo una statua di marmo; vorremmo sapere quanto argento v'anderia per farne una della medesima grandezza. Per il che trovare, farai pesare quella di marmo, e sia il suo peso, v. g., 25 libre; poi piglia la distanza tra 'l centro dello Strumento ed il punto *Ar.*, che è la materia della statua futura, e questo applicherai, aprendo lo Strumento, alle Linee Stereometriche, ed al punto segnato col numero del peso della statuetta, cioè alli punti 25. 25; e, non movendo lo Strumento, piglierai la distanza tra 'l centro ed il punto *Ma.*, e questa vedrai a che numero, pur trasversalmente, delle Linee Stereometriche si accomodi; e trovato come s'adatta alli punti 96. 96, di-

rai 96 libre d'argento esser necessarie per fare la statua eguale in grandezza all' altra di marmo.

CONGIUGNENDO GLI USI DELLE LINEE METALLICHE E STEREOMETRICHE, DATI DUE LATI DI DUE SOLIDI SIMILI E DI DIVERSE MATERIE, TROVARE QUAL PROPORZIONE ABBINO FRA DI LORO DETTI SOLIDI IN PESO.

Operazione XXIII.

È la linea A diametro d' una palla di rame, e la B diametro di una di ferro; vorremmo sapere qual proporzione hanno fra di loro in peso. Prendi col compasso la linea A, ed aperto lo Strumento applicala alli punti delle Linee Metalliche segnati *Ra. Ra.*; e senza alterare tal apertura, prendi immediatamente la distanza tra li punti *Fe. Fe.*, che sarà quanto la linea X: la quale se sarà eguale alla B, diremo li due solidi A, B essere di peso eguali; ma trovata la X diseguale alla B, ed essendo diametro d' una palla di ferro eguale in peso all'A, è manifesta cosa, che la medesima differenza sarà tra le due palle A, B che è tra l'X, B. E perchè X e B sono della medesima materia, troverassi la loro differenza facilmente con le Linee Stereometriche, come di sopra nell'operazione XVI s'è dichiarato: cioè prenderemo la linea X, e l'applicheremo, aprendo lo Strumento, a qualche numero, come, v. g., al 30; il che fatto, si considererà a quale s' aggiusti la linea B; e trovato, per essempio, accomodarsi al 10, diremo la palla di rame A esser tripla della di ferro B.



Il converso della precedente operazione si potrà con pari facilità con le medesime linee ritrovare; cioè, come, dato il peso ed il diametro, o lato, d' una palla, o altro solido, di una delle materie notate sopra lo Strumento, si possa trovare la grandezza d' un altro solido simile, e di qualunque altra delle dette materie, e che pesi qual si voglia peso propostoci. Come, per essempio, essendo la linea X diametro d' una palla di marmo che pesa 7 libre, trovisi il diametro d' una di piombo che ne pesi 20. Qui si vede come doviamo fare due operazioni: l' una, trasmutare il marmo in piombo; e l' altra, crescere il peso di 7 sino al 20. La prima operazione si farà con le Linee Metalliche, accomo-

dando il diametro X alli punti del marmo trasversalmente, pigliando poi, senza muover lo Strumento, l'intervallo tra li punti del piombo, che sarà la grandezza del solido di piombo che peserebbe quanto il proposto di marmo, cioè libre 7. Ma perchè volevamo libre 20, ricorreremo all'aiuto delle Linee Stereometriche: ed applicato questo intervallo trasversalmente alli punti 7. 7, prenderemo subito la distanza, pur trasversale, tra li punti 20, che sarà eguale alla linea D; la quale senza dubio verrà ad esser il lato della figura solida di piombo, che peserà libbre 20.

COME QUESTE LINEE CI SERVONO PER CALIBRO DA BOMBARDIERI ACCOMODATO UNIVERSALMENTE A TUTTE LE PALLE DI QUAL SI VOGLIA MATERIA ED A TUTTI LI PESI. 10

Operazione XXIIII.

Manifestissima cosa è, diverso esser il peso di diverse materie, ed assai più grave esser il ferro della pietra, ed il piombo del ferro; dal che ne séguita, che, dovendosi tirare con l'artigliaria tal ora palle di pietra, altre volte di ferro, o ancora di piombo, il medesimo pezzo che porti tanto di palla di piombo, porterà meno di ferro, e molto meno di pietra, e che, per conseguenza, diverse cariche per le diverse palle se li dovranno dare; laonde quelle sagome, o colibri, sopra i 20 quali fussero notati i diametri delle palle di ferro con li pesi loro, non potranno servirci per le palle di pietra, ma bisognerà che le misure di detti diametri s'accreschino o diminuischino, secondo le diverse materie. In oltre è manifesto che appresso diversi paesi s'usano diversi pesi, anzi che non solamente in ogni provincia, ma quasi in ogni città, sono differenti: dal che ne séguita, che quel calibro, che fusse accomodato al peso d'un luogo, non potrà servirne al peso d'un altro; ma secondo che le libre saranno maggiori o minori in uno ch'in un altro luogo, bisognerà che le divisioni del calibro ottenghino maggiori o minori intervalli. Dal che possiamo concludere, che 30 un calibro che si adatti ad ogni sorte di materia e ad ogni differenza di peso bisogna che per necessità sia mutabile, cioè che si possa crescere e diminuire: e tale a punto è quello che nel nostro Strumento vien segnato, perchè, aprendo più o meno, si crescono o di-

minuiscono gl'intervalli, che tra le divisioni d'esso si ritrovano, senza punto alterar le loro proporzioni.

Ed avendo tali cose in universale dichiarate, passeremo all'applicazione particolare di questo calibro a tutte le differenze di pesi, ed a tutte le materie diverse. E perchè non si può venir in cognizione d'alcuna cosa ignota senza il mezo di qualch'altra conosciuta, fa di mestiero che ci sia noto un solo diametro d'una palla di qual si voglia materia, e di qual si voglia peso rispondente alle libre, che nel paese dove vogliamo usare lo Strumento si costumano: dal qual solo diametro verremo, col mezo del nostro calibro, in cognizione del peso di qual si voglia altra palla e di qualunque altra materia; intendendo però delle materie sopra lo Strumento notate.

Ed il modo di conseguir tal cognizione faremo facilmente con un esempio manifesto. Supponghiamo, v. g., esser in Venezia, e di voler quivi servirci del nostro calibro per riconoscer la portata d'alcuni pezzi d'artiglieria; prima procureremo d'aver il diametro ed il peso di una palla di alcuna delle materie sopra detto Strumento segnate; e, per essempio, supporremo d'avere il diametro d'una palla di piombo di libre 10, al peso di Venezia: il qual diametro noteremo con due punti nella costa d'un'asta dello Strumento. Quando dunque vorremo accomodare ed aggiustare il calibro in maniera che, presa la bocca d'un pezzo d'artiglieria, e trasportata sopra esso calibro, conosciamo quante libre di palla di piombo essa porti, non dovremo far altro salvo che prender col compasso quel diametro di 10 libre di piombo, già sopra la costa dello Strumento segnato, ed aprir poi lo Strumento tanto che detto diametro s'aggiusti alli punti delle Linee Stereometriche segnati 10. 10: le quali, così aggiustate, ci serviranno per calibro esattissimo; tal che, preso il diametro della bocca di qualsivoglia artiglieria, e trasferitolo sopra detto calibro, dal numero de i punti, a i quali s'adatterà, conosceremo quante libre di palla di piombo porti la detta artiglieria. Ma se volessimo aggiustare lo Strumento sì che il calibro rispondesse alle palle di ferro, allora prenderemo pur l'istesso diametro delle 10 libre di piombo sopra la costa notato, e dipoi l'applicheremo a i punti delle Linee Metalliche segnati *Pi. Pi.*; e, senza alterare lo Strumento, piglieremo con un compasso l'intervallo tra i punti segnati *Fe. Fe.*, il quale sarà il diametro d'una palla di ferro di 10 libre; e questo diametro, aprendo lo Strumento, s'applicherà a i punti delle

Linee Stereometriche, segnati 10. 10; ed allora saranno dette linee esquisitamente accomodate per calibro delle palle di ferro. E con simile operazione si aggiusterà per le palle di pietra.

E notisi che, occorrendoci notare sopra la costa dello Strumento diversi diametri di palle rispondenti alle libre di varii paesi, per fuggire la confusione, noteremo sempre diametri di palle di piombo di 10 libre di peso, li quali troveremo esser maggiori o minori secondo la diversità delle libre. Ed il segnare tali diametri, senza obligarci a ritrovare attualmente palle di piombo di 10 libre di peso, non ci sarà difficile, per quello che di sopra nella operazione 23 si è insegnato: 10 dove, dato un diametro d'una palla di qual si voglia peso e di qualunque materia, s'è veduto come si trovi il diametro d'un' altra d'ogni altro peso e di qual si voglia altra materia, intendendo però sempre delle materie sopra le Linee Metalliche notate; tal che, ritrovandoci noi in qual si voglia paese, pur che troviamo una palla di marmo, di pietra, o d'altra materia sopra lo Strumento segnata, potremo in un subito investigare il diametro d'una palla di piombo di 10 libre di peso.

COME, PROPOSTO UN CORPO DI QUAL SI VOGLIA MATERIA, POSSIAMO RITROVARE TUTTE LE MISURE PARTICOLARI DI UNO DI ALTRA MATERIA, E CHE PESI UN DATO PESO.

Operazione XXV. 20

Tra gli usi che da queste medesime linee si possono cavare, uno è questo, col quale possiamo crescere o diminuire le figure solide secondo qual si voglia proporzione, non mutando, o vero mutando, la materia: il che dal seguente essempio s'intenderà. Ci viene presentato un piccolo modello d'artiglieria fatto, v. g., di stagno, e noi aviamo bisogno di cavare da tal modello tutte le misure particolari per un pezzo grande fatto di rame, e che pesi, per essempio, 5000 libre. Prima faremo pesare il piccolo modello di stagno, e sia il suo peso libre 17. Dipoi prenderemo una delle sue misure, qual più ci piacerà, e sia, v. g., la sua grossezza alla gioia, la quale applicheremo, aprendo 30 lo Strumento, alli punti *St. St.* delle Linee Metalliche (essendo questa la materia del modello propostoci); e perchè il pezzo grande deve farsi di rame, prenderemo immediatamente la distanza tra li punti *Ra. Ra.*, la quale saria la grossezza della gioia d'una artigliaria di rame, quando

quella dovesse pesare quanto l'altra di stagno. Ma perchè deve pesare libre 5000, e non 17 come l'altra, però ricorreremo alle Linee Stereometriche, sopra le quali applicheremo quell'intervallo pur ora preso tra li punti *Ra. Ra.* alli punti segnati 17. 17; e, non movendo lo Strumento, piglieremo l'intervallo de i punti 100. 100, che saria la grossezza alla gioia d'un pezzo di 100 libre di peso. Ma noi vogliamo che sia di libre 5000; però questa distanza si deve augumentare secondo la proporzione quinquagecupla: onde, aprendo più lo Strumento, la metteremo a qualche numero, del quale ve ne sia un altro 50 volte maggiore; come saria se l'applicassimo alli punti 2. 2, pigliando poi l'intervallo tra li punti 100. 100, il quale senz'alcun dubbio sarà la misura della grossezza, che deve darsi alla gioia. E con tal ordine si ritroveranno tutte le misure particolari di tutti li altri membri, come della gola, de gli orecchioni, della culatta, etc.

Nè meno resteremo di ritrovare la lunghezza dell'artigliaria, ancorchè non possiamo aprire il nostro Strumento sino a tanto spazio. E per trovarla, del piccolo modello non piglieremo l'intera lunghezza, ma solo una sua parte, come saria l'ottava o la decima, etc.; la quale accresciuta con l'ordine pur ora dichiarato, ci rappresenterà in fine l'ottava o decima parte di tutta la lunghezza dell'artiglieria grande.

Ma qui potria per avventura a qualch'uno nascer difficoltà, se dalle nostre Linee Metalliche, nel modo che si sono trovate le dette misure trasmutando l'uno nell'altro metallo semplice, così si potesse far l'istesso in una allegazione di due metalli, come a punto quando nell'essempio sopraposto volessimo formare il pezzo non di rame schietto, ma di metallo misto di rame e di stagno, come anco comunemente si costuma di fare: onde noi, per intera sodisfazione, mostreremo potersi, con l'aiuto delle medesime Linee Metalliche, ritrovare le medesime misure in qual si voglia allegazione, non altrimente che in un semplice metallo. E ciò si farà con l'aggiugner due piccolissimi punti sopra le Linee Metalliche; dico piccolissimi, acciò che ad arbitrio nostro, di poi che ce ne saremo serviti, possiamo cancellarli: e dato, per essempio, che il pezzo dell'artiglieria che vogliamo fare, non di rame puro, come di sopra si suppose, ma di bronzo, dovesse esser gettato, la cui lega fusse per ogni 3 di rame uno di stagno, allora verremo con diligenza dividendo, tanto dall'una quanto dall'altra parte, quella breve linea che è tra li punti segnati *Ra.* e *Sta.* in quattro particelle, delle quali tre se ne

lascieranno verso lo stagno ed una sola verso il rame, e quivi si farà il punto apparente: del qual punto (segnato, come si disse, tanto nell'una quanto nell'altra Linea Metallica) ci serviremo per la trasmutazione del metallo, non altrimenti che ci servimmo di sopra de i punti *Ra. Ra.* E con simil regola si potranno, secondo l'occorrenze, segnare nuovi punti di allegazioni di qual si voglino due metalli, e secondo qual si voglia lega.

Ma non saria fuori di proposito e senza comodo notabile, ed in particolare quando s'abbia da fare la trasmutazione in metallo misto ed allegato di due altri secondo qualunque proporzione, l'avertire, che quando si sia trovata una sola delle misure che si ricercano, con l'operare con somma esquisitezza nel modo dichiarato di sopra, si potranno, in virtù di questa unica misura ritrovata, investigare poi tutte l'altre con l'aiuto delle Linee Aritmetiche, con modo non molto differente da quello che nell'operazione terza fu dichiarato. Come, per essempio, era la linea A il diametro, o, vogliamo dire, la grossezza alla gioia, del modello d'artiglieria propostoci; e si trovò la linea B per grossezza della gioia dell'artiglieria di libre 5000, da farsi di metallo che tenga tre di rame e due di stagno. Dico adesso, che per trovar tutte l'altre dimensioni che restano, ci potremo prevalere delle Linee Aritmetiche, pigliando la linea B ed applicandola per traverso a che punto ci piace di esse Linee Aritmetiche, e quanto maggior numero piglieremo, meglio sarà; laonde l'applicheremo, v. g., all'ultimo punto, cioè al 250: e non movendo lo Strumento, vederemo a qual punto s'accomodi, pur trasversalmente, la linea A, che sia, v. g., al 44; dal che vegniamo in cognizione, come, essendo la misura A del modello punti 44, quella che gli ha da rispondere del pezzo reale deve essere 250 de i medesimi punti. E questa medesima proporzione ha da esser osservata in ciascheduna altra misura: onde per trovare, per essempio, la grossezza del pezzo reale nella gola, prenderai tal grossezza dal piccolo modello, ed applicala trasversalmente alli punti 44 delle Linee Aritmetiche, prendendo poi, pur trasversalmente, la distanza fra li punti 250; che sarà la grossezza della gola dell'artiglieria grande. E col medesimo ordine si troveranno tutte l'altre misure.

A B

In oltre per trovare facilissimamente e con somma esquisitezza la linea B prima, che risponda al punto della lega delli due metalli asse-

gnati, si potrà proceder così: ritrovando prima separatamente le due misure semplici, che respondino l'una allo stagno e l'altra al rame, come le due linee CD, CE, delle quali CD sia la misura rispondente al rame puro, e la CE al puro stagno, sì che la differenza loro sia la linea DE, la quale si dividerà secondo la proporzione assegnata per la lega: come, volendo 3 di rame e 2 di stagno, si taglierà la linea DE nel punto F, in maniera che la FE verso lo stagno sia 3 parti, e la FD

verso il rame parti 2; che si farà col dividere tutta la DE in cin-
10 que parti, lasciandone 3 verso E e 2 verso D: e la linea CF sarà la nostra principale, qual fu poco di sopra la linea B; secondo la ragion della quale, col semplice mezo delle Linee Aritmetiche, si troveranno tutte l'altre misure, senza più ricorrere ad altre Linee Metalliche o Stereometriche, nel modo che si è insegnato nella terza operazione.

DELLE LINEE POLIGRAFICHE,

E COME CON ESSE POSSIAMO DESCRIVERE I POLIGONI REGOLARI, CIOÈ LE FIGURE DI MOLTI LATI ED ANGOLI EGUALI.

Operazione XXVI.

Volgendo lo Strumento dall'altra parte, ci si rappresentano le linee più interiori, nominate Poligrafiche dal loro uso principale, che è di descrivere sopra una linea proposta figure di quanti lati ed angoli eguali ci verrà ordinato. E questo facilmente conseguiremo pigliando con un compasso la lunghezza della linea data, la quale si adatterà alli punti segnati 6. 6; dipoi, senza muover lo Strumento, pi- 10 glieremo l'intervallo tra i punti notati col numero che numera i lati della figura che descrivere vogliamo: come, v. g., per descrivere una figura di 7 lati, prenderemo l'intervallo tra li punti 7. 7, il quale sarà il semidiametro del cerchio che comprenderà l'eptagono da descriversi; sì che, posta un'asta del compasso ora sopra l'uno ed ora sopra l'altro termine della linea data, faremo sopra di essa un poco d'intersecazione con l'altra, e quivi fatto centro, descriveremo con l'istessa apertura un cerchio occulto, il quale, passando per i termini della data linea, la riceverà 7 volte a punto nella sua circonferenza; onde l'eptagono ne venga descritto. 20

DIVISIONE DELLA CIRCONFERENZA DEL CERCHIO IN QUANTE PARTI CI PIACERÀ.

Operazione XXVII.

Con queste linee si dividerà la circonferenza in molte parti, operando per il converso della precedente operazione, pigliando il semidiametro del cerchio dato, ed applicandolo al numero delle parti nelle quali si ha da dividere il cerchio, pigliando poi sempre l'intervallo de i punti 6. 6, il quale dividerà la circonferenza nelle parti che si volevano.

ESPLICAZIONE DELLE LINEE TETRAGONICHE,

E COME COL MEZO D'ESSE SI QUADRI IL CERCHIO ED OGNI ALTRA FIGURA REGOLARE, E PIÙ COME SI TRASMUTINO TUTTE L'UNA NELL'ALTRA.

Operazione XXVIII.

Sono queste Linee Tetragoniche così dette dal loro uso principale, che è di quadrare tutte le superficie regolari, ed il cerchio appresso; e ciò si fa con facilissima operazione. Imperò che, volendo costituire un quadrato eguale a un dato cerchio, altro non doviamo fare salvo che prendere con un compasso il suo semidiametro, ed a questo, 10 aprendo lo Strumento, aggiustare li due punti delle Linee Tetragoniche segnati con li due piccoli cerchietti; e non movendo lo Strumento, se si prenderà col compasso l'intervallo tra i punti delle medesime linee segnati 4. 4, si averà il lato del quadrato eguale al dato cerchio. E non altrimenti, quando volessimo il lato del pentagono, o dello esagono, eguali al medesimo cerchio, si prenderà la distanza tra i punti 5. 5, o quella tra i punti 6. 6; chè tali sono i lati del pentagono, o dell'esagono, eguali al medesimo cerchio.

In oltre, quando volessimo per il converso, dato un quadrato o altro poligono regolare, trovar un cerchio ad esso eguale, preso un lato dal 20 detto poligono, ed accomodatolo al punto delle Linee Tetragoniche rispondente al numero de i lati della figura proposta, si prenderà, senza movere lo Strumento, la distanza tra le note del cerchio; la quale, fatta semidiametro, descriverà il cerchio eguale al dato poligono. Ed in conclusione, con quest'ordine potrassi ritrovare il lato di qual si voglia figura regolare, eguale a qualunque altra propostaci. Come, v. g., dovendo noi costituire un ottangolo eguale a un dato pentagono, s'aggiusterà lo Strumento sì che il lato del pentagono proposto s'accomodi alli punti 5. 5; e non mutando lo Strumento, l'intervallo fra li punti 8. 8 sarà il lato dell'ottangolo, che si cercava.

COME PROPOSTE DIVERSE FIGURE REGOLARI, BEN CHE TRA DI LORO DISSIMILI, SE NE POSSA COSTITUIRE UNA SOLA EGUALE A TUTTE QUELLE.

Operazione XXIX.

La resoluzione del presente problema depende dalla precedente operazione e dalla X di sopra dichiarata. Per ciò che essendoci, v. g., proposte queste figure, un cerchio, un triangolo, un pentagono, ed un exagono, ed imposto che troviamo un quadrato eguale a tutte le dette figure, prima, per l'operazione precedente, troveremo separatamente 4 quadrati eguali alle 4 dette figure; dipoi, col mezo dell'operazione X, troveremo un solo quadrato eguale a quelli 4, il quale senz' alcun 10 dubio sarà eguale alle 4 figure proposte.

COME SI POSSA COSTITUIRE QUAL SI VOGLIA FIGURA REGOLARE EGUALE AD OGN' ALTRA IRREGOLARE, MA RETTILINEA, FIGURA PROPOSTA.

Operazione XXX.

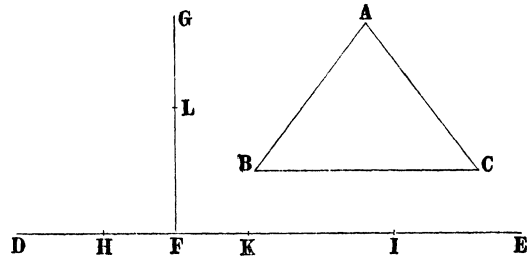
La presente operazione è non meno utile che curiosa, insegnandoci il modo, non pure di riquadrare tutte le superficie irregolari, ma di ridurle o in cerchio o in qual si voglia altra figura regolare. E perchè ogni rettilineo si risolve in triangoli, quando noi sapremo costituire un quadrato eguale a qual si voglia triangolo, costituendo noi separatamente quadrati particolari eguali a ciaschedun triangolo ne 20 i quali il rettilineo dato si risolve, e poi, con l'operazione X riducendo tutti questi quadrati in un solo, sarà, come è manifesto, ritrovato il quadrato eguale al proposto rettilineo; il qual quadrato col mezo delle Linee Tetragoniche potremo ad arbitrio nostro convertire in un cerchio, in un pentagono, o in altra figura rettilinea regolare. Si è dunque la resoluzione del presente quesito ridotta a dover noi trovare un quadrato eguale a qual si voglia triangolo proposto; il che con modo facilissimo si averà dal lemma seguente.

LEMMA PER LE COSE DETTE DI SOPRA.

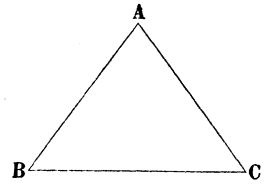
Operazione XXXI. 30

Siaci dunque proposto di dover costituire un quadrato eguale al dato triangolo ABC. Pongansi da parte due linee ad angoli retti DE, FG:

dipoi con un compasso da quattro punte, che da una parte apra il doppio dell'altra, fermata nell'angolo A una delle maggiori aste, slarghisi l'altra sin che, girata intorno, rada la linea opposta BC; dipoi voltando il compasso, notisi con le aste più brevi la distanza FH, che sarà la metà della perpendicolare cadente dall'angolo A sopra il lato opposto BC. Il che fatto, prendasi pure con le maggiori aste la linea BC, la quale si trasporti in FI; e fermata una delle maggiori aste nel punto I, slarghisi l'altra sino al punto H; e volgendo il compasso, senza stringerlo o allargarlo, segnisi con le punte della metà la distanza IK; e fermata una di queste punte in K, taglisi con l'altra la perpendicolare FG nel punto L: ed averemo la linea LF, lato del quadrato eguale al triangolo ABC.



Ma notisi che, se bene aviamo messa questa operazione fatta linealmente senza lo Strumento, non è però che sopra lo Strumento ancora non si possa facilissimamente ritrovare. Imperò che, quando vorremo ridurre qualunque triangolo in quadrato, come, per essempio, il triangolo ABC, allora, presa dall'angolo A la perpendicolare cadente sopra il lato opposto BC, considereremo sopra la scala Aritmetica quanti punti contenga, e trovato contenerne, v. g., 45, applicheremo questa distanza trasversalmente al 45 delle Linee Geometriche; pigliando poi la metà della linea BC, considereremo parimente quanti punti della medesima scala Aritmetica essa comprenda, e trovato contenerne, per essempio, 37, piglieremo trasversalmente dalle Linee Geometriche la distanza tra essi punti 37; la quale ci darà la linea LF, il cui quadrato sarà eguale al triangolo ABC.

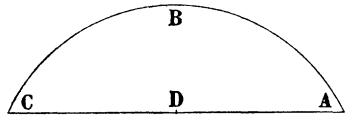


DELLE LINEE AGGIUNTE PER LA QUADRATURA DELLE PARTI DEL CERCHIO E DELLE FIGURE CONTENUTE DA PARTI DI CIRCUNFERENZE O DA LINEE RETTE E CURVE INSIEME.

Operazione 32.

Restano finalmente le due Linee Aggiunte, così dette perchè aggiungono alle Linee Tetragoniche quello che in esse potria desiderarsi, cioè il modo di riquadrare le porzioni del cerchio e le altre figure che nel titolo si sono dette e più distintamente di sotto si esplicheranno. Sono queste linee segnate con due ordini di numeri, de i quali lo esteriore comincia dal punto segnato con questa nota ⊏, seguitando poi li numeri 1, 2, 3, 4, sino in 18; l'altro ordine interiore comincia da questo segno ⊥⊤, seguitando poi 1, 2, 3, 4, etc., pur sino a 18: col mezo delle quali linee potremo primamente riquadrare qual si voglia porzione di cerchio propostaci, la quale però non sia maggior di mezo cerchio. E l'uso, acciò meglio s'intenda, con l'essempio s'esplicherà.

Vogliamo, v. g., trovare il quadrato eguale alla porzione del cerchio ABC. Dividasi la sua corda AC nel mezo, nel punto D, e presa con un compasso la distanza AD, s'accomodi, aprendo lo strumento, alli punti segnati ⊏⊏; e lasciato lo strumento in tale stato, prendasi l'altezza della porzione, cioè la linea DB, e veggasi a quale de i punti dell'ordine esteriore tale altezza s'accomodi, che sia, per essempio, alli punti segnati 2. 2: il che fatto, doviamo con un compasso prender subito l'intervallo tra li punti 2. 2 dell'ordine interiore, e sopra una linea di questa grandezza si deve formare il quadrato; che sarà eguale alla porzione ABC. E quando avessimo una superficie contenuta da due porzioni di cerchio simile alla presente figura ABCD, potremo facilmente ridurla in quadrato tirando la corda AC, dalla quale essa



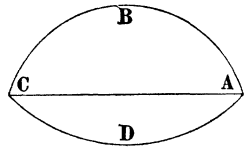
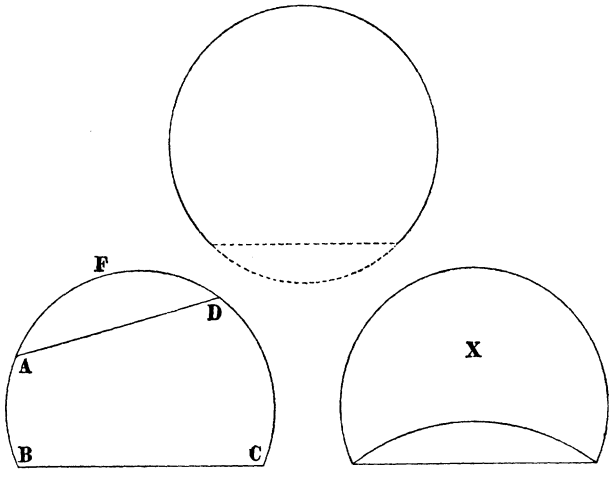


figura in due porzioni di cerchio vien divisa; dipoi, per la regola posta di sopra, si troveranno due quadrati eguali alle due porzioni separate, e questi, con l'intervento dell'operazione 10, si ridurranno in un solo: e sarà fatto il tutto.

E con non dissimile operazione potrassi riquadrare ancora il settore del cerchio: perchè tirata la corda sotto la sua circonferenza, sarà tagliato in una porzione di cerchio ed in un triangolo; le quali due parti, per le cose di sopra insegnate, potranno facilmente ridursi in due quadrati, e quelli poi in un solo.

Resta finalmente che mostriamo come le medesime linee ci possin servire per quadrare la porzione maggiore di mezo cerchio, il trapezio contenuto da due rette e due curve, simile a quello della figura appresso ABCD, e la lunula simile alla X; le quali tutte operazioni hanno la medesima resoluzione. Per ciò che, quanto alla porzione maggiore del cerchio, se noi quadreremo la rimanente porzione minore, al modo di sopra insegnato, e tale quadrato caveremo dal quadrato eguale a tutto 'l cerchio, il quadrato eguale al rimanente sarà ancora, com'è manifesto, egual alla maggior porzione del cerchio. Parimente, di tutta la porzione BAFDC trovatone il quadrato eguale, e da esso trattone il quadrato eguale alla porzione AFD, il quadrato rimanente pareggerà il trapezio. E similmente procedendo nella lunula X, tirata la comune corda delle due porzioni di cerchio, si prenderanno separatamente i quadrati ad esse porzioni eguali; la differenza de i quali sarà il quadrato eguale alla lunula. Come poi delli due quadrati proposti si possa trovare la differenza ridotta in un altro quadrato, si è di sopra, nell'operazione XI, con l'intervento delle Linee Geometriche, dichiarato.



DELLE OPERAZIONI DEL QUADRANTE.

Aggiugnendo allo Strumento il Quadrante, nella sua minore circonferenza abbiamo la Squadra da bombardieri, divisa, secondo il solito, in punti 12. L'uso ordinario della quale è che si metta una sua costa nel vacuo del pezzo, avendo prima sospeso il filo col perpendicolo dal centro dello Strumento; il qual filo ci mostrerà, segando detta circonferenza, quanta elevazione abbia il pezzo, cioè se 1 punto, o 2, o 3.

E perchè l' usar la Squadra in questa maniera non è senza pericolo, dovendo, con l' uscir fuori de i gabbioni o ripari, scoprirci alla vista dell' inimico, per ciò s'è pensato un altro modo di far l' istesso con sicurtà, cioè con l' applicare la squadra presso al focone del pezzo. Ma perchè l' anima di dentro non è parallela con la superficie di fuori, essendo il metallo più grosso verso la culatta, bisogna supplire a tal difetto con l' allungare quell' asta della Squadra che riguarda verso la gioia, aggiugnendovi la sua zanca mobile: il che si farà aggiustando prima una sol volta il pezzo a livello, e poi, posando verso il focone la squadra, con la zanca allungheremo il piede anteriore, sin che il perpendicolo seghi il punto 6, e fermata la zanca con la sua vite, segneremo una lineetta sopra la costa dello Strumento, dove viene a terminar la cassella della detta zanca, acciò in ogni occasione la possiamo mettere a segno. E poi se vorremo dar un punto d'elevazione, bisognerà alzar il pezzo tanto che il filo seghi il numero 7; se vorremo 2 punti, doverà segar l' 8, etc.

La divisione che segue appresso è il Quadrante astronomico: l'uso del quale, essendo stato trattato da altri, non sarà qui dichiarato altrimente.

L' altra circonferenza che segue appresso, e che si vede divisa da alcune linee trasversali, è per prender l'inclinazione della scarpa di tutte le muraglie, cominciando da quelle che avranno per ogni

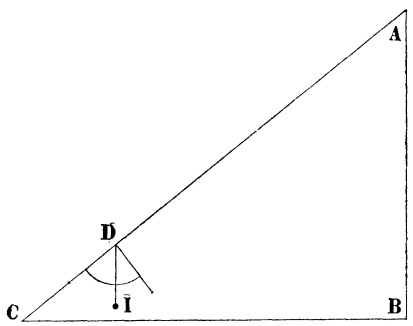
10 d'altezza uno di pendenza, sino quelle che abbino uno di pendenza per ogn' un e mezo d' altezza.

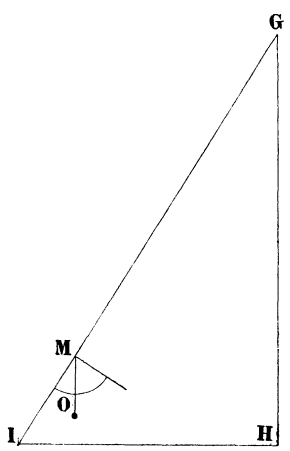
Volendo servirci di tale Strumento, doviamo sospender il filo da quel piccolo foro che si vede al principio della Squadra da bombardieri; dipoi, accostandoci alla muraglia pendente, gli applicheremo sopra la costa opposta dello Strumento, avvertendo dove taglierà il filo: perchè, segando, per essempio, il numero 5, diremo quella tal muraglia aver per ogni 5 braccia d'altezza 1 di pendenza; similmente, tagliando il numero 4, diremo aver 1 di pendenza per ogni 4 d' altezza.

DIVERSI MODI PER MISURAR CON LA VISTA;

E PRIMA, DELLE ALTEZZE PERPENDICOLARI, ALLA RADICE DELLE QUALI SI POSSA ACCOSTARE E DISCOSTARE.

L' ultima circonferenza, divisa in 200 parti, è una scala per misurar altezze, distanze e profondità col mezo della vista. E prima, cominciando dall' altezze, mostreremo diverse maniere di misurarle, facendo principio dall' altezze perpendicolari, alla radice delle quali ci possiamo accostare. Come saria se volessimo misurar l' altezza della torre AB: venendo nel punto B, ci discosteremo verso C, caminando 100 passi o 100 altre misure, e fermatici nel luogo C, traguarderemo con una costa dello Strumento l' altezza A, come si vede secondo la costa CDA, notando i punti tagliati dal filo DI; i quali se saranno nel centinaio opposto all' occhio, come si vede nell' essempio proposto per l' arco I, quanti saranno detti punti, tanti passi (o altre delle misure che aremo misurate in terra) diremo contenere l' altezza AB. Ma se il filo taglierà l' altro centinaio, come si vede nella seguente figura, volendo misurar l' altezza GH, sendo l' occhio in I, dove il filo taglia i punti MO, allora, preso il numero di detti punti, divideremo per esso il numero 10000, e l' avvenimento sarà il numero delle misure che nell' altezza GH si conterranno: come, v. g., se il filo avesse tagliato il punto 50, dividendo 10000 per 50, aremo 200; e tante saranno le misure dell' altezza GH.



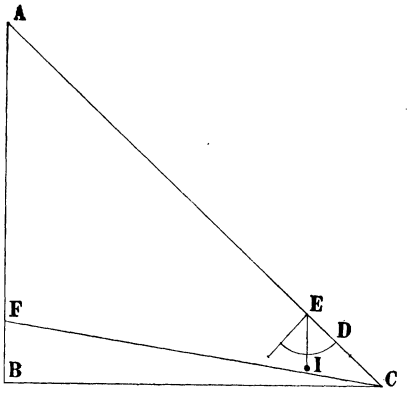


E perchè aviamo veduto che alle volte il filo segherà il centinaio opposto alla costa per la quale si traguarda, e tal volta ancora taglierà il centinaio contiguo a detta costa, e questo potrà avvenire in molte delle opera-

zioni seguenti, però per regola universale s' avvertirà sempre, che quando il filo taglierà il primo centinaio contiguo a detta costa, si deve dividere 10000 per il numero tagliato dal filo, seguendo poi nel resto dell' operazione la regola che sarà scritta: per che noi ne gli essempi seguenti supporremo sempre che il filo tagli l'altro centinaio.

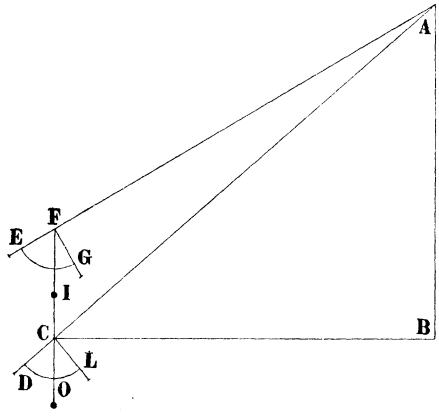
Ma acciò che tanto più si scorga la moltitudine de gli usi di questo nostro Strumento, voglio che i computi più laboriosi, che nelle regole per misurar con la vista ci occorreranno, siano senza fatica alcuna e con somma brevità ritrovati col mezo del compasso sopra le Linee Aritmetiche. E facendo principio dalla presente operazione, per quelli che non sapessero partire 10000 per quel numero tagliato dal perpendicolo, dico che si pigli rettamente sempre 100 dalle Linee Aritmetiche, e che trasversalmente s' accomodi al numero de i punti tagliati da esso perpendicolo, pigliando poi, pur trasversalmente, senza muover lo Strumento, la distanza tra i punti 100; la quale, misurata rettamente, ci darà l' altezza cercata. Come, v. g., se il filo avesse tagliato a 77, pigliando dalle Linee Aritmetiche 100 rettamente, applicalo trasversalmente al 77, e subito prendi, pur trasversalmente, l' intervallo tra i punti 100, e torna a misurarlo rettamente, e troverai contenere punti 130; e tante misure dirai contenersi nell' altezza che misurar volevamo.

In altra maniera potremo misurar una simil altezza, senza obligarci a misurar in terra le 100 misure, nel modo che si farà manifesto. Come se, per essempio, volessimo dal punto C misurar l' altezza della torre AB, drizzando la costa dello Strumento CDE alla sommità A, noteremo li punti tagliati dal filo EI, quali siano, per essempio, 80; dipoi, senza muoverci di luogo, abbassando solamente lo Strumento, traguarderemo qualche segno più basso che sia posto nella medesima torre, come saria il punto F, notando il numero de i punti tagliati dal filo, il quale sia, v. g., 5; veggasi poi quante volte questo minor numero 5 sia contenuto nell' altro 80 (che è 16 volte): e 16 volte diremo la distanza FB esser contenuta in tutta l' altezza BA. E perchè il punto F è basso, potremo tale al-

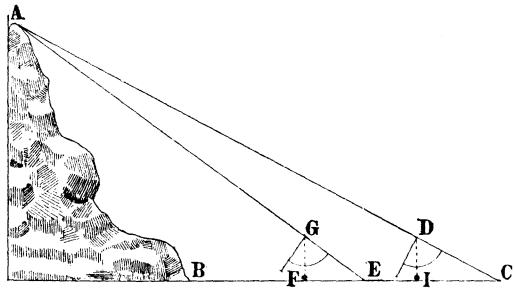


tezza FB con un' asta o altro facilmente misurare, e così venir in cognizione dell'altezza BA. Avvertendo che, nel misurar l'altezze, noi ritroviamo e misuriamo solamente l' altezze sopra l' orizonte del nostr'occhio; tal che quando detto occhio sarà più alto della radice o base della cosa misurata, bisognerà aggiugner all'altezza trovata per via dello Strumento, quel tanto di più che l' occhio sopravanza detta radice.

Il terzo modo di misurar una simile altezza sarà con l' alzarci ed abbassarci. Come, volendo misurar l' altezza AB, costituendo lo Strumento in qualche luogo elevato da terra, come saria nel punto F, traguarderemo secondo la costa EF il punto A, notando i punti G, I tagliati dal filo, quali siano, per essempio, 65; dipoi, scendendo al basso, e venendo perpendicolarmente sotto 'l punto F, come saria nel punto C, traguarderemo la medesim' altezza secondo la costa DC, notando i punti L, O, quali saranno più de gli altri, come, v. g., 70; dipoi prendasi la differenza tra questi due numeri 65 e 70, che è 5; e quante volte essa è contenuta nel maggior de i detti numeri, cioè in 70 (che vi sarà contenuta 14 volte), tante volte diremo l' altezza BA contenere la distanza CF: la quale misureremo, potendolo noi fare comodamente, e così verremo in cognizione di tutta l' altezza AB.



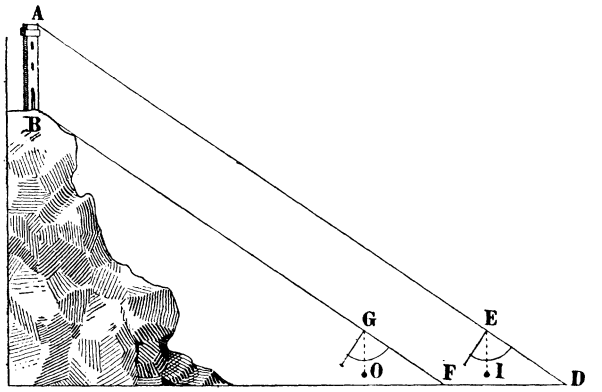
E volendo noi misurar un' altezza la cui radice non si vedesse, come saria l' altezza del monte AB, sendo nel punto C, traguarderemo la sommità A, notando i punti I tagliati dal perpendicolo DI, i quali siano, per essempio, 20; di poi, accostandoci verso il monte 100 passi innanzi, venendo nel punto E, traguarderemo l' istessa sommità, notando i punti F, i quali siano 22: il che fatto devonsi multiplicare tra loro questi due numeri 20 e 22;



fanno 440: e questo si divida per la differenza delli medesimi numeri, cioè per 2; ne viene 220: e tanti passi diremo esser alto il monte.

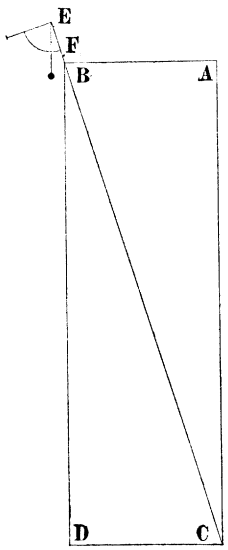
Il computo si troverà sopra lo Strumento, pigliando il minor numero de i punti tagliati rettamente sopra le Linee Aritmetiche, ed applicandolo poi trasversalmente alla differenza delli due numeri de i punti, pigliando in oltre trasversalmente l' altro numero de i punti, il quale, misurato rettamente, ci darà l' altezza cercata. Come se, per essempio, i punti tagliati fussero stati 42 e 58, preso 42 rettamente, buttisi trasversalmente alla differenza de i detti numeri, cioè al 16, o, non potendo, al suo doppio, triplo, quadruplo, etc.; sia al quadruplo, che è 64: e preso poi il 58, o il suo quadruplo, cioè 232, e misurato rettamente, ci darà 152 e un quarto, che è il proposito.

Possiamo in oltre col medesimo Strumento misurare un' altezza posta sopra un' altra; come se volessimo misurare l' altezza della torre AB, posta sopra 'l monte BC. Prima, sendo nel punto D, traguarderemo la sommità della torre A, notando i punti tagliati dal filo EI, li quali siano, v. grat., 18; poi, lasciando un' asta piantata nel punto D, venghiamo avanti sin tanto che, traguardando la base della torre, cioè il punto B, il perpendicolo GO tagli il medesimo numero 18, il che sia quando saremo venuti al punto F; dipoi misurinsi i passi tra le due stazioni D, F, quali siano, per essempio, 130: e questo numero si multiplichi per i 18 punti; ne verrà 2340: il qual numero si divida per 100; ne viene 23 e due quinti: e tanti passi sarà alta la torre AB.

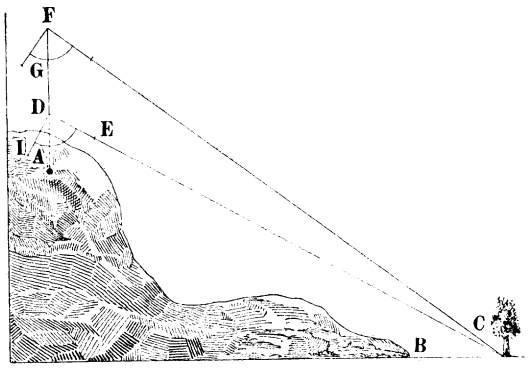


Il computo sopra lo Strumento si farà col pigliar rettamente il numero de i passi, o quello de i punti, applicandolo poi trasversalmente al 100, prendendo poi l' altro pur trasversalmente, e misurandolo rettamente. Come se, v. g., i punti fossero stati 64 ed i passi 146, preso 64 rettamente, ed applicatolo trasversalmente al 100, e preso poi trasversalmente 146, e misuratolo rettamente, ci darà 93 e mezo in circa; quanta è l' altezza che si cercava.

Quanto alle profondità, due modi averemo per misurarle. Ed il primo sarà per misurar la profondità contenuta tra le linee parallele, come saria la profondità d'un pozzo, o vero l'altezza d'una torre, quando noi fussimo sopra di essa. Come, per essempio, sia un pozzo ABDC, contenuto tra le linee parallele AC, DB: e voltando l'angolo dello Strumento verso l'occhio E, si traguardi secondo la costa EF, in maniera che il raggio della vista passi per li punti B, C, notando il numero tagliato dal filo, il quale sia, verbi gratia, 5; e poi si consideri quante volte questo numero 5 entra in 100: e tante volte diremo la larghezza BA esser contenuta nella profondità BD.

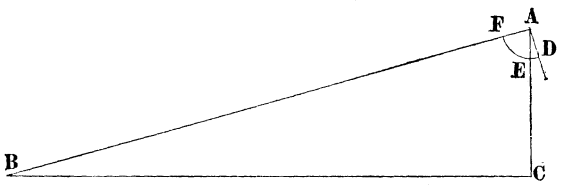


L'altro modo sarà per misurar una profondità della quale non si vedesse la radice; come se fussimo sopra 'l monte BA, e volessimo misurar la su' altezza sopra 'l piano della campagna. In tal caso alziamoci sopra 'l monte, salendo sopra qualche casa, torre o albero, come si vede nella presente figura, e constituendo l'occhio nel punto F, traguarderemo qualche segno posto nella campagna, come si vede per il punto C, notando i punti tagliati dal filo FG, che siano, v. g., 32; dipoi, scendendo nel punto D, traguardisi il medesimo segno C con la costa DE, notando parimente i punti A, I, che siano 30; e presa la differenza di questi due numeri, cioè 2, veggasi quante volte entra nel minor delli due numeri; e veduto che vi entra 15 volte, diremo l'altezza del monte essere 15 volte più dell'altezza FD: la quale, potendola noi misurare, ci farà venire in notizia di quanto cercavamo.

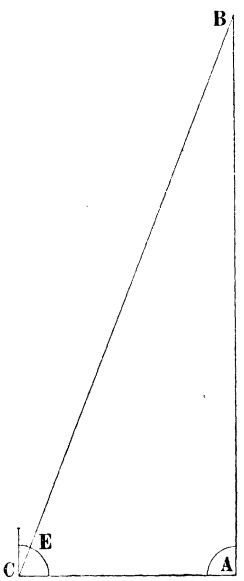


Passando al misurar le distanze, come saria una larghezza di un fiume, venendo sopra la ripa o altro luogo eminente, sì come nell'essempio si vede; nel qual, volendo noi misurar la larghezza CB, venendo nel punto A, traguarderemo con la costa AF l'estremità B, notando i

punti D, E tagliati dal perpendicolo, quali siano, verbi gratia, 5; e quante volte questo numero entra in 100, tante volte diremo l'altezza AC entrare nella larghezza CB: misurando dunque quanta sia tale altezza AC, e pigliandola 20 volte, averémo la larghezza cercata.

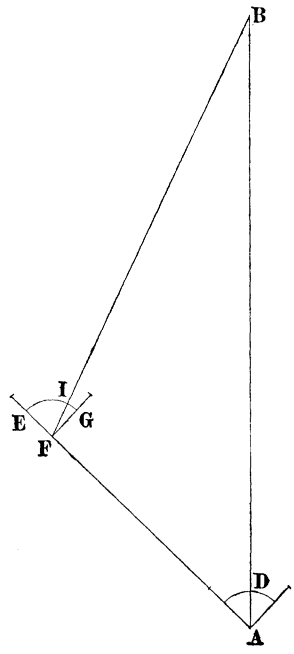


Possiamo in altro modo misurare una simile distanza. Come, per essempio, sendo noi nel punto A, vogliamo trovare la distanza sino al
10 punto B: costituiscasi lo Strumento in piano, ed una delle sue coste sia drizzata verso il punto B, e secondo la dirittura dell' altra costa traguardisi verso il punto C, misurando sopra la dirittura AC 100 passi o altre misure, e lascisi piantata nel punto A un' asta, ed un'altra si ponga nel punto C; dipoi, venendo nel punto C, si dirizzi una costa dello Strumento verso A, e per l'angolo C si traguardi il medesimo segno B, notando sopra il Quadrante qual punto venga segato dal raggio della vista, che
20 sia il punto E; e preso tal numero, dividasi per esso 10000: e quello che ne verrà, sarà il numero de i passi o altre misure, che saranno tra il punto A ed il segno B.



Ma quando non ci fusse permesso di poter moverci le 100 misure sopra una linea che facesse angolo retto col primo traguardo, in tal caso procederemo altrimenti. Come, v. g., essendo noi nel punto A, e volendo pigliare la distanza AB, nè potendo caminare per altra strada che per la AE, la quale con la dirittura AB fa angolo acuto, per conseguire ad
30 ogni modo il nostro intento, aggiusteremo una costa dello Strumento prima alla strada, come si vede per la linea AF, e senza mover lo Strumento, traguarderemo per l' angolo A il punto B, notando i punti tagliati dal raggio AD, quali siano, per essempio, 60; dipoi, lasciando nel punto A un' asta, ne faremo mettere sopra la linea AE un' altra lontana 100 passi, quale sia nel punto F, dove costituiremo l' angolo dello Strumento, aggiustando la costa EF all'asta A, e per l' angolo F traguarderemo il medesimo segno B, notando i punti G, I,

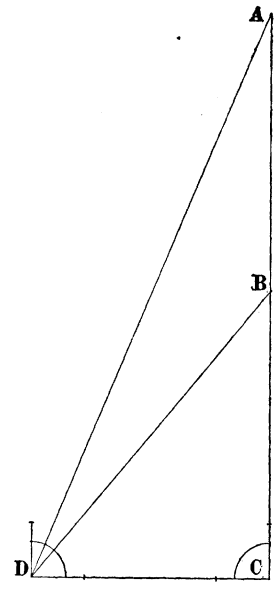
quali siano, v. gra., 48. Volendo dunque da questi numeri 60 e 48 trovare la lontananza AB, multiplica il primo in sè stesso; fa 3600: aggiugnili poi 10000; fa 13600: e di questo numero piglia la radice quadrata; sarà 117 in circa: e questa multiplica per 100; fa 11700: e finalmente dividi questo numero per la differenza delli due primi numeri 60 e 48, cioè per 12; ne verrà 975: e tanti passi senz' alcun dubio sarà la distanza AB.



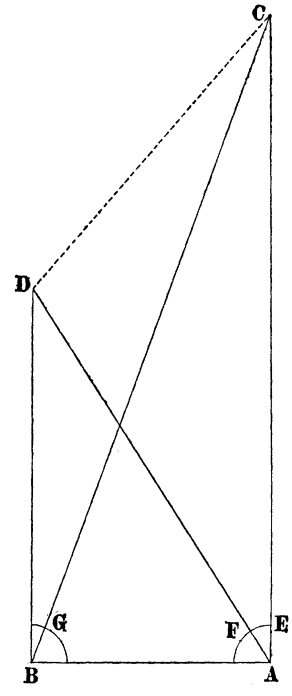
Troverassi la calculazione di questa operazione sopra lo Strumento come nel sottoposto essempio s' espone. Siano, v. g., i punti tagliati da i due raggi, l'uno 74 e l'altro 36: e per trovare detto computo, aggiusta prima lo Strumento sì che le Linee Aritmetiche siano tra di loro ad angoli retti; il che farai col prendere 100 punti rettamente da esse, e questi applicare col compasso alle medesime trasversalmente, in maniera che, posta una delle aste nel punto 80, l'altra caschi nel 60 (e questa regola d'aggiustare le dette linee a squadra si tenga a memoria per altri bisogni): fatto questo, prendi la distanza trasversale tra 'l punto 100 ed il maggior de i due numeri tagliati da i raggi, che qui è 74; la qual distanza presa devi aggiustare trasversalmente alla differenza de i due numeri de i punti tagliati da i raggi, che qui è 38; e se non potessi per la piccolezza di questo numero, serviti del suo doppio, triplo o quadruplo; e qui, per essempio, applicala al suo triplo, che è 114: ed immediatamente piglia la distanza pur trasversale tra li punti 100; la quale misurata rettamente, e presa una, due, tre o quattro volte, ti darà la distanza cercata. Misurala dunque nel presente essempio, e troveraila 109; sì che triplicata ti darà 327, quanta prossimamente è la distanza che misurar volevamo.

Séguita che veggiamo il modo di misurar l' intervallo tra due luoghi da noi lontani: e prima diremo del modo quando da qualche sito potessimo vederli ambidue per la medesima linea retta. Come mostra il presente essempio: nel quale volendo noi misurar l'intervallo tra i punti B, A, stando nel punto C, di dove appariscono per la medesima linea CBA, prima, aggiustata un' asta dello Strumento a tale

dirittura, si traguarderà per l' altra verso D, dove pianteremo un' asta lontana dal punto C 100 misure, avendone una simile piantata nel punto C; e venendo al luogo D, aggiusteremo una costa dello Strumento alla dirittura DC, traguardando per l'angolo D li due luoghi B, A, e notando i numeri tagliati da' raggi, che siano, per essempio, 25 e 20; per i quali due numeri si deve dividere 10000: e la differenza delli due avvenimenti sarà la distanza BA.

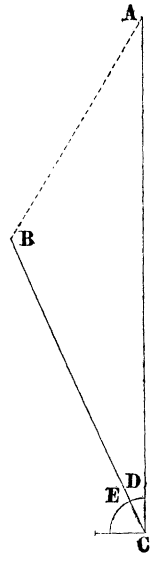


Ma se volendo noi misurar la distanza tra i due luoghi C, D, non potessimo venir in sito tale che l'uno e l'altro ci apparisse per la medesima dirittura, in questo caso procederemo come appresso si dirà. Sia dunque che, stando noi nel luogo A, vogliamo investigare la lontananza tra i due luoghi C, D. Prima, aggiustata una costa dello Strumento al punto C, come si vede per la linea AEC, traguardisi per l'angolo l'altro punto D, notando i punti E, F tagliati dal raggio AFD, che siano, v. g., 20; e senza muover lo Strumento, si traguardi per l' altra costa verso 'l punto B, lasciando in A un' asta, ed un' altra facendone porre sopra la dirittura AB: di poi, caminando per tale dirittura, verremo in B, discostandoci dall'altr'asta tanto che, ricostituita una costa dello Strumento sopra la linea BA, l'altra costa ferisca il punto D, come apparisce per la linea BD; e dall' angolo B traguarderemo il punto C, notando il numero tagliato dal raggio BG, che sia, v. g., 15: finalmente si misureranno i passi tra le due stazioni A, B, quali siano, per essempio, 160. E venendo all' operazione aritmetica, prima si multiplicherà il numero de i passi tra le due stazioni, cioè 160 per 100; fa 16000: e questo si deve divider per i 2 numeri de i punti separatamente, cioè per 20 e per 15; e ne verranno i due numeri 800 e 1067: de i quali se ne deve pigliar la differenza, che è 267:



e questa si deve multiplicar in sè stessa; fa 71289: e questo numero si deve aggiugnere al quadrato del numero de i passi, cioè di 160, che è 25600; ed in tutto farà 96889: del qual numero si deve prendere la radice quadrata, che è 311: e tanti passi diremo essere tra li due luoghi C, D.

Come poi si possa ritrovare il computo sopra lo Strumento, faremo col sottoposto essempio manifesto. Siano, v. g., li due numeri tagliati da i raggi 60 e 34, ed il numero de' passi 116. E venendo all' operazione, prendi sempre 100 dalle Linee Aritmetiche rettamente, ed applicalo trasversalmente al maggior numero de i due tagliati da i raggi, che qui è 60; e subito prendi pur trasversalmente il numero de i passi, che qui è 116, e questo intervallo accomoderai trasversalmente all' altro numero de i raggi, che qui è 34; e se non puoi, applicalo al suo doppio, triplo, quadruplo, o quello che più ti tornerà comodo: sia per ora al suo quadruplo, cioè al 136. Il che fatto, prendi trasversalmente il numero che è la differenza tra li due numeri de i raggi, che qui è 26; o pure piglia il suo doppio, triplo o quadruplo, secondo che poco fa si fece l' applicazione; onde in questo caso devi pigliare il suo quadruplo, cioè 104: e questa distanza misurerai rettamente, salvando in memoria il numero che essa conterrà, che nel presente essempio sarà 148. Aggiusta finalmente le Linee Aritmetiche a squadra al modo di sopra dichiarato: il che fatto, piglia trasversalmente l' intervallo tra 'l numero che salvasti in memoria ed il numero de i passi, cioè tra 'l 148 da una parte ed il 116 dall' altra; e questo misura rettamente, e troverai 188: quanta a punto è la distanza cercata DC.



E finalmente, quando noi non potessimo moverci nella maniera che ricerca la passata operazione, potremo pure nondimeno trovare la lontananza tra due luoghi da noi distanti in altra maniera: ed il modo sarà tale. Sendo noi, per essempio, nel punto C, e volendo ritrovar la distanza tra i due luoghi A, B, prima, secondo alcuno de i modi dichiarati di sopra, misuriamo separatamente le distanze tra 'l punto C e l'A, e l'altra tra l' istesso C ed il punto B, e sia, per essempio, la prima passi 850, e l' altra 530; e venendo nel segno C, aggiustando una costa dello Strumento al punto A, come si vede per la linea CDA, tra-

guardisi per l'angolo C l'altro termine B, notando il numero de i punti D, E tagliati dal raggio, che siano, v. g., 15. Multiplica poi questo numero in sè stesso; fa 225: ed a questo aggiugni 10000; fa 10225: del quale prendi la radice quadrata, che è 101: multiplica poi la minor distanza, cioè 530, per 100; fa 53000: il quale si divida per la radice pur ora trovata; ne viene 525: e questo multiplica per la maggior distanza, cioè per 850; fa 446250: il qual numero deve esser finalmente duplicato; fa 892500: dipoi devonsi multiplicar separatamente le due distanze ciascuna in sè stessa; fanno 722500, e 280900: e questi numeri si devono congiugnere insieme; fanno 1003400: del qual numero si caverà quel duplicato di sopra, cioè 892500; resterà 110900: la cui radice, che è 347, sarà la distanza desiderata tra gli due luoghi A, B.

Con notabil diminuzione di fatica potremo fare il computo presente sopra le Linee Aritmetiche; ed il modo si farà con un essempio manifesto. Pongasi che la maggior distanza sia stata passi 230, e la minore 104, ed il numero de i punti tagliati dal raggio 58. Metti le Linee Aritmetiche a squadra, e posta un'asta del compasso nel punto 100, slarga l'altra in traverso sino al numero de i punti tagliati dal raggio, che qui è 58, e considera quanto è questo spazio misurato rettamente, e lo troverai esser prossimamente 116, il che salva in mente: piglia poi rettamente il detto numero 58, che fu de i punti tagliati dal raggio, ed apri lo Strumento sin che questa distanza s'aggiusti in traverso tra il punto del 100 e quello del 116, che salvasti in mente; e non movendo più lo Strumento, prendi col compasso la distanza trasversale tra li due numeri de i passi, cioè 230 e 104; e questa misurata rettamente, ti darà infine punti 150, quanta è veramente la distanza AB.

Queste sole regole per misurar con la vista ho giudicato, discreto lettore, bastar per ora aver descritte; non che secondo queste sole si possa col presente Strumento operare, essendocene moltissime altre, ma per non mi diffondere in lunghi discorsi senza necessità, essendo sicuro che qualunque di mediocre ingegno averà comprese le già dichiarate, potrà per sè stesso ritrovarne altre, accomodate ad ogni caso particolare che occorrer gli potesse.

Ma non solamente avrei potuto diffondermi più assai nelle regole del misurar con la vista, ma molto e molto più ampliarmi nel mo-

strare la resoluzione, posso dire, d' infiniti altri problemi di geometria e di aritmetica, i quali con le altre linee del nostro Strumento risolver si possono; poichè, e quanti ne sono tra gli Elementi di Euclide, ed in molti altri autori, vengono da me con brevissime e facilissime maniere risoluti. Ma, come da principio si è detto, la mia presente intenzione è stata di parlar con persone militari solamente, e di pochissime altre cose fuori di quelle che a simili professori appartengono, riservandomi in altra occasione a publicare, insieme con la fabrica dello Strumento, una più ampla descrizione de' suoi usi.

Il Fine.

USUS ET FABRICA
CIRCINI CUIUSDAM PROPORTIONIS

OPERA ET STUDIO

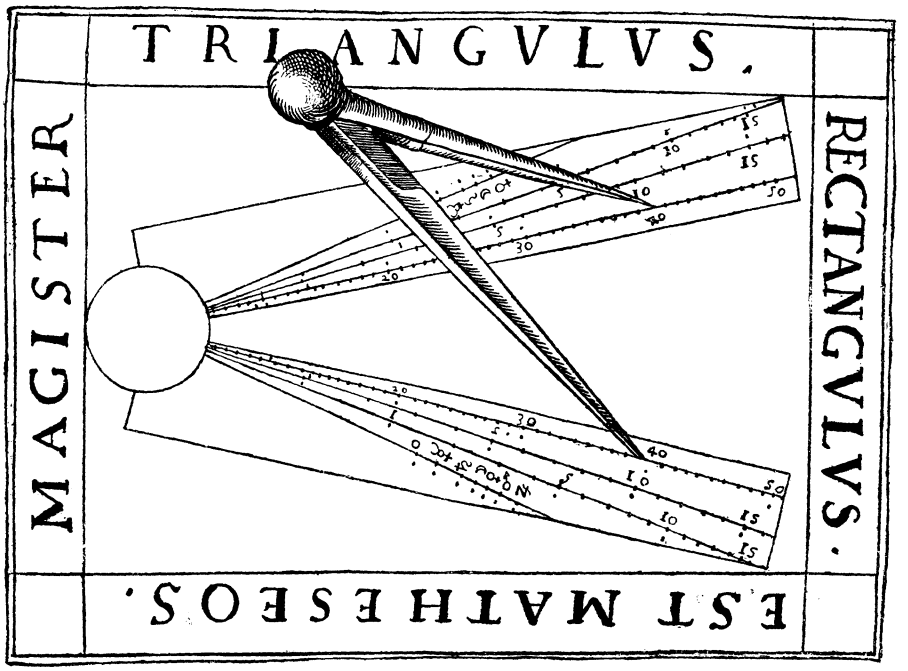
BALTHESARIS CAPRAE

CON POSTILLE DI GALILEO.

VSVS
ET FABRICA
CIRCINI
CVIVSDAM PROPORTIONIS,

Per quem omnia ferè tum Euclidis, tũ Mathematicorum omnium problemata facili negotio resoluuntur.

Opera & studio BALTHESARIS CAPRÆ Nobilis Mediolanensis explicata.



PATAVII, Apud Petrum Paulum Tozzium. M.DC.VII.

Ex Typographia Laurentij Pasquati.

ILLUSTRISSIMO PRINCIPI AC DOMINO DOMINO

JOACHIMO ERNESTO,

Marchioni Brandenburgensi, Borussiae, Stetini, Pomeraniae, Cassubriorum, Wandalorum & Silesiae Duci in Crossn & Iegerndorff, &c.

Burggravio Norimbergensi & Principi Rugiae, &c. Domino suo Clementissimo. S. P.

Philippo macedone Graeciam occupante, Illustrissime Princeps, memoriae proditum est, cum Corinthum clarissimam in faucibus Peloponnessi urbem oppugnaret, Corinthios omnes ad obsidionem eiusmodi repellendam, multiplici bellicarum rerum opere fuisse occupatos: ij nanque arma parabant, alij urbem muris ac vallis mu-
10 *niebant, illi lapides apportabant, alij aliud quid utile subministrabant, Diogenes vero sinopeius cognomento Cinnicus, eo tempore Corinthum inhabitans in tanto rerum tumultu cum quid ageret nil certi haberet (sua nanque opera nullus aliqua in re utebatur) veste sua accintus, inquo morabatur, doliolum circumquaque volutare festinabat. Interroganti vero amico quamobrem illud ageret, respondisse fertur, voluto & ego dolium, ne unus ipse solus inter tot negociosos viros, ociosus hodie deprehendar. Ego quoque in hoc clamoso seculo (Diogenis exemplo) cum omnes Philosophos, Medicos, atque Iurisperitos maxime occupatos videam, ne solus silentij crimine plectendus sim dolium volutare tentabo, & ni me mea fallit opinio longe aliter ac Diogenes fecerit, ille enim per Dolij volutationem quasi per aenigma quoddam*
20 *Concives suos docere tentavit, ego vero ut quantum in me est omnibus prodesse possim, totius Geometriae compendium quoddam volutandum praemanibus accipio, de cuius quidem praestantia si verba facere vellem Illustrissime Princeps Mathematicae mihi disciplinae laudandae essent, sicque nuncupatoria epistola in immensum excresceret. Verum enimvero neque mea sunt rudi & inornata oratione dehonestanda, quae vel solo nomine per se satis laudantur, neque Illustrissimus Princeps est prolixiore sermone detinendus. Quare his relictis ad propositum meum magis*

accedens, cum satis diu fabricam & usum huius circini proportionis, quem non in merito totius Geometriae compendium nomi navi, volutassem, tandem ut sub[1] *C. T. nomine in publicum prodiret decrevi. Sed quoniam mirabitur proculdubio quilibet, quod ego italus inter tot Italiae Principes exterum cui hunc librum dicarem elegerim, ideo ut eius rei causam reddere possim altius aliquomodo mihi exordiendum erit. Cum primum itaque ex humanarum literarum academia ad logicalem physicamque scientiam, Patris iussu capescendam in Gymnasio Patavino, non solum propter Professorum doctrinam, sed etiam propter exterarum Nationum frequentiam amplissimo, me contulissem, observaremque philosophiae parentes Platonem & Aristotelem abditiora philosophiae arcana per mathematicas demonstrationes nobis proponere, eumque tandem Medicorum dogmata perlustrans incidissem in locum Hippocratis libro de aere, & aqua, & regione dicentis: si ex altissimis consideraveris invenies Astrologiam non esse minimam partem Medicinae, tandem eo redactus sum, ut totis viribus mihi mathematicas disciplinas comparandas esse crediderim, illo eodem tempore praeter omnem expectationem, inter alios Germanos, quos mei amantissimos esse non semel expertus sum, accessit Simon Marius Guntzenhusanus, is illa qua praeditus est humanitate, & rerum mathematicarum cognitione, quae animus meus maxime desiderabat adeo concinne & miro ordine exposuit, ut si verum dicere fas est, mihi potius mirandum sit propter hominis industriam, quam laetandum propter iam adeptam scientiam*[1]*. Cum itaque hic, licet imperfectus, sit praestantissimi viri colturae fructus, iure ille tibi Illustrissimo Principi debetur, qui qua es erga studiosos omnes benevolentia praeditus munificentissimos sumptus dicto Simoni suppeditans, ut & ipse suam scientiam apud Italos ostenderet & ego quod maxime desiderabam consequerer effecisti. Accedat quod cum dicto Simone narrante singulares C. T. animi dotes percepissem, non potui non maxime me tibi devinctum profiteri. sapientissime enim Philosophorum sapientissimus Plato pronunciavit felicissime actum iri cum Regno, ubi vel Rex ipse philosopharetur, ac doctrina animum suum excoleret, vel sapientes, & eruditos homines constitueret, qui totius Regni administrationem fidelissime & sapientissime gererent, quod utrunque effectum abstemiro applausu & Gentium omnium acclamatione omnes testantur. Quare cui haec magis offerrem quam tibi ex omnibus quos sol hic vidit unquam de literis, & literarum professoribus merito, videre non potui, quod nullum de Musarum coetu excludere, nec tristem ulla ex parte cum Augusto dimittere, sed in auribus & in*

[1] vedasi che son pochi anni, che ha cominciato a studiar Matematica[2].

---

(1) In margine, di fronte alle parole sottolineate, è segnato un asterisco.

(2) La postilla è riferita, con una grappa in margine, alle lin. 7-17.

oculis Traiani illius optimi exemplo libenter ferre soles, & facilem (quod in Pompeio laudat Cicero) te praebere dignaris. Igitur C. T. hasce lucubrationes cuiusmodicunque sint ex manu Simonis Marii pacato vultu suscipiat, quod si faciet, non male ille suam operam collocasse apertissime cognoscet.

Valeas. Datum Patavij Nonis Martij. M. DC. VII.

C. T.

deditissimus

Balthasar Capra.

ILLUSTRI, AC OPTIMO IUVENI

D. BALTHASARI CAPRÆ. S. D.

Ego vero illud sane perpulchrum semper esse existimavi, nobilem iuvenem in re literaria anteire aequales: at certe longe pulcherrimum cum maioribus natu, doctioribusque aequari. ad quam metam te amantissime Balthasar pervenisse tua praeclara iam edita testantur opera. nam tum Quaestiones Logicas, tum Tyrocinia Astronomica adeo dilucide, adeo polite, & graviter conscripsisti, ut merito ea cum sapientissimorum Patrum monimentis conferri posse viderentur. quamobrem de tanto bono tibi summopere gratulor, mihique tui studiosissimo vehementer gau-
10 deo, speroque fore, ut quos tuum faecundum ingenium suaviores indies pepererit fructus, eos pro tua humanitate, ac iuvandi mortales studio omnibus degustandos praebeas. Interim maximopere cupio, cupiuntque communes amici, ut recentem foeturam magnis a te laboribus elucubratam[1], nempe egregium illud instrumentum Geometricum Arithmeticumque, quod circinum proportionis apte inscribendum putasti in lucem, conspectumque hominum prodire sinas. non vulgarem enim Geometricae & Arithmeticae scientiae studiosis afferes utilitatem, & lumen non exiguum siquidem huius instrumenti ope non solum cuncta propemodum Euclidis proplemata, ac plura alia, ne dicam innumerabilia quaesita brevissime facillimeque resolvent: sed etiam ijsdem ad omnes altitudines, profunditates, nec non
20 locorum intercapedines dimetiendas expeditissima promptissimaque patebit via. ad quod imprimendum, publicandumque, praeter communem utilitatem, cui fere soli vel Platonis testimonio Homo natus esse videtur, & praeter amicorum auctoritatem, nostramque illam dulcem & studiorum, & animorum coniunctionem, quae apud te pro tua benignitate non me latet esse alicuius momenti; illud quoque non minimum te movere debet, ut qui huiusce Instrumenti inventionem impudenter sibi arrogant, patefacto vero, ac germano effectore, magno suo cum dedecore erubeseant, & coram literatis, & candidis Viris post hac se offerre non amplius au-

---

[1] Di fronte alle parole sottolineate è segnato un asterisco.

deant[1]. his de causis itaque haud diffido te charissime Balthasar omnium votis cumulate satisfacturum. ob quod beneficium qui huic certissimae disciplinae operam navant, ingentes tibi gratias & agent, & habebunt: atque tu inde summum decus, immortalemque gloriam reportabis. Hoc tempore nullum mihi cum aegrotis praepotentis Dei clementia, est negotium. & apud me recte omnia. idem de te faxit Deus semper audiam. Osculor tibi manus, tuoque nobilissimo Patri ex animo me commendo, atque omnibus vitam incolumem, ac summam exopto felicitatem. ex flumine Kal. Ianuarii 1607.

Tuæ Illustri Dominationi
Servus deditissimus
Io: Ant: Petrarolus Astunensis Regni
Neapol. Physicus apud flumenses.

---

[1] Le linee che contengono le parole da « illud quoque » a « audeant » sono in margine abbracciate da una grappa, di fronte alla quale è segnato un asterisco.

PRÆFATIO AD LECTOREM.

Bonum ipsum ex sua natura communicabile esse, hominemque non sibi ipsi natum iam dudum antea, ni fallor, memoriae proditum est, hoc autem adeo certum esse legimus, ut naturali tantum lumine philosophantes coacti sint dicere Deum ubique diffundi, non alia sane ratione, nisi quia bonum latius patet quam vita, quia pluribus convenit, magis quoque necessarium est, sublata enim vita cessaret mundus moveri, sublato autem bono esse desineret. non dubitarunt ijdem homini publicam utilitatem suo commodo praeferenti in hac vita immortalitatis nomen, in futura autem beatitudinis praemium polliceri, Latinae enim linguae parens Cicero noster lib: vi. Reip:, ut nobis demonstraret quanti sit facienda publica utilitas, aurea illa verba protulit: Quo sis Africane inquit alacrior ad tutandam Remp: sic habeto. Omnibus qui patriam conservaverint, adiuverint, auxerint certum esse in Caelo diffinitum locum, ubi beati aevo sempiterno fruantur. Mirari itaque non parum subit qui fit, ut cum inter omnes homines ob hoc ipsum quod homines sunt intercedere debeat mutua benevolentia, nec enim a natura creati sumus, ut nobis solum nostrisque propinquis, verum etiam alijs, si possibile est, emolumento simus; hac tamen nostra tempestate quam plurimi reperiantur, qui propriae utilitati nimium inservientes, media per quae bonum, quod quidem in hac vita in contemplatione versari nullus est qui ambigat, nobis invidentes, non solum illa ut deberent patefaciunt, verum etiam totis viribus occultare conantur; quod quam recte fiat, manifestum erit, si perpenderint illos, qui literarium studium quantum possunt promovere student hoc privilegio gaudere, ut indies eorum scientiae plus splendoris accedat, e contra vero non desint, qui rempublicam literariam amantes, quod ab osoribus fuit occultatum, patefacere aggrediantur. Quod si mihi accideret dum fabricam usumque circini proportionis hactenus satis occultati molior, haberem sane de quo gloriarer, est enim inventum egregium quod quidem occultum servare, est non parum studiosorum omnium publicam utilitatem retardare. Dum itaque alij de ejus inventione disputant, non nisique summo praetio copiam istius faciunt, decrevi ejus structuram & usum

publicae utilitatis causa quantum in me erit dilucide promulgare. Licet enim satis sciam non defuturum oblatratorem, qui hos meos labores livido suo morsu lacerare conabitur, nihil tamen moror, modo pluribus prosim, quid si uni non placeam? postquam ab omnibus probari impossibile est. Nec obijciat quispiam me haec non excogitasse; nam istos libenter audire velim quid responsuri sint ad quaestionem qua senex quidam doctus alterum interrogavit: Quot putas (inquit) haberemus hodie in mundo doctos viros, si non uteremur aliorum inventis[1]*? Sed quoniam res ipsa detractores istos oportune convincere potest, ideo satius erit non nihil de huius instrumenti utilitate in medium proferre. Primum enim quis poterit dubitare maximam commoditatem exercitatis ipsis instrumentum hoc nostrum allaturum*[2], 10 *si viderit huius beneficia omnia fere tum Euclides, tum aliorum omnium mathematicorum problemata maxima cum facilitate resolvi? cum satis iam constet compedia non inutiliter nos a varijs operationibus, sublevare; hinc enim docta antiquitas varia instrumenta & indagavit, & iam inventa excoluit. nec iterum obijciat quispiam in mathematicis versatis superfluum futurum, cum illa omnia unius regulae & circini beneficio praestari possint, nam hac ratione etiam in computationibus astronomicis canon hexacontadon rejiciendus esset, qui tamen ab omnibus tamquam summe utilis recipitur; sed insuper plura sunt, quae istius non dispendiosi compendij opera absolvuntur, quae vix alias summo labore praestari possent, ita ut de eius utilitate dubitare, sit ultro in lumine cecutire velle. Sed quid dicendum de usu, quem Militibus* 20 *praebet, quibus adeo necessaria est mathesis disciplina, tamen ut plurimum superficietenus illam libare conantur? potest hoc instrumentum talem illis operam praebere, ut ausim dicere, quod istius solum beneficio tantum addiscere possunt quantum illis sufficiat ad commode suam artem tractandam. Quod si verum est, prout in progressu quilibet cernere poterit, non immerito totius Geometriae laudes aliquas sibi arrogare; meque non inutiliter hunc laborem suscepisse, quilibet sibi persuadere poterit. Interim te compello & rogo candide Lector, ut has meas lucubrationes boni aequique consulas, quod si facies ut imposterum maiora his audeam non minimam occasionem pariens*[3].

VALE. 30

---

(1) Da « Licet enim » a « inventis » è segnato in margine con una grappa.

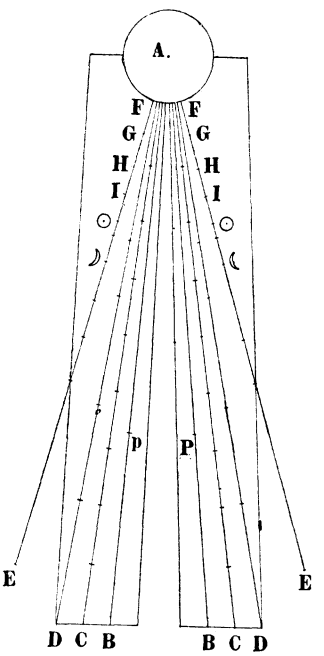
(2) Di fronte alle parole sottolineate è segnato un asterisco.

(3) Di fronte alle parole sottolineate sono segnati due asterischi.

Fabrica Circini Proportionis.

Lineam Linearum in Circino proportionis describere. CAPUT I.

Instrumentum quod componendum suscepimus circini formam possidet, prout in apposita figura A notata cernitur, sed crura recte complanata & levigata duorum digitorum latitudinem habent, in utroque crure ex utraque parte a centro per totam circini longitudinem ducuntur quatuor lineae in extrema instrumenti parte aequidistantes, ut apparet in exemplo BCDE & LMNO figurae Caput V. ita ut totum instrumentum sexdecim lineis constituatur. Sed ut primum de anteriori parte sermonem faciamus, suscipimus magis internam lineam explicandam, quae per literam B signata cernitur, haec quia proportione arithmetica in 100, 200, vel 250 aequas partes, vel plures etiam, pro libitu dividi solet, ab aliquibus linea arithmetica nuncupatur, quam denominationem non improbo, tamen magis mihi arridet nomen desumptum ab operationibus, videbimus enim omnes lineas istius instrumenti operationes habere suo nomini congruentes, prout quando circini usum explicabimus manifestum erit; sic cum huius lineae usus potissimum circa lineas versetur, non immerito quis hanc lineam linearum vocandam esse crediderit. Hujus fabrica satis est facilis, postquam nullus est tam rudis artifex, qui non possit lineam aliquam propositam in petitas aequas partes dividere. dividatur itaque vulgari modo in aliquotas aequales partes, numeri de quinque in quinque ascendentes apponantur, & sic haec prima linea perficietur. Quae



etiam summa facilitate dividi posset per illa, quae Cap. 3 istius instrumenti usum tradentes, explicabuntur [2].

Lineam superficierum in instrumento describere.

CAPUT II.

His succedunt duae aliae lineae per literam C notatae, quae ab aliquibus geometricae nuncupantur; cum enim Geometria generali vocabulo illa facultas vocetur, quae in planorum contemplatione versatur, has lineas geometricas vocandas esse crediderunt, usus enim illarum potissimum circa superficies versatur, sed nos has lineas superficierum semper vocabimus, non tantum propter earum constructionem, quam propter usum. Verum antequam ad fabricam istius lineae descendamus necessarium est praemittere hanc tabulam radicum quadratarum, quae extenditur usque ad 200. Si quis tamen in instrumento has lineas longiores desideraret facile sibi ipsi poterit tabellam construere radices quadratas extrahendo prout exemplum in ipsa tabula patere poterit. Vel, & faciliori negotio, illam desumere poterit ex quodam libello Ioannis Hartmanni, cui titulus est: Stereometriae inanium. nova & facilis ratio &c. quem librum si ego venalem reperijssem integram non solum radicum quadratarum sed etiam cubicarum tabulam descripsissem. verum ut dixi cum apud nos hic liber desideretur, tabulaeque praenominatae maxime sint necessariae ad futuram instrumenti fabricam, ne quid mihi benefacieudi ansam arriperet, proprio marte duas sequentes tabulas, alteram usque ad 200 supputatam reliquam usque ad 172 exaravi, quae satis commode ad hoc instrumentum componendum sufficere possunt.

[2] Hic contradicit sibimet: in principiis enim Cap. 2 et 3 inquit, difficillimum et fere impossibile esse, lineam in petitas partes secare.

Tabula radicum quadratarum.

	1	1	000		34		831		67		185
	2		414		35		916		68		246
	3		732		36	6	000		69		307
	4	2	000		37		82		70		366
	5		236		38		164		71		426
	6		449		39		244		72		485
	7		645		40		324		73		544
	8		828		41		403		74		602
10	9	3	000		42		480		75		660
	10		162		43		557		76		718
	11		316		44		633		77		775
	12		464		45		708		78		831
	13		605		46		782		79		888
	14		741		47		855		80		944
	15		873		48		928		81	9	000
	16	4	000		49	7	000		82		55
	17		123		50		71		83		110
	18		242		51		141		84		165
20	19		359		52		211		85		219
	20		472		53		280		86		273
	21		582		54		348		87		327
	22		690		55		415		88		380
	23		796		56		482		89		433
	24		898		57		549		90		487
	25	5	000		58		616		91		539
	26		99		59		681		92		592
	27		196		60		746		93		643
	28		291		61		810		94		695
30	29		385		62		874		95		746
	30		477		63		937		96		798
	31		567		64	8	000		97		849
	32		657		65		62		98		899
	33		744		66		124		99		949
									100		000

Residuum Tabulae radicum quadratarum.

101	10	49		34		575		67		922	
2		99		35		618		68		961	
3		148		36		661		69	13	000	
4		198		37		704		70		38	
5		246		38		747		71		76	
6		295		39		789		72		114	
7		344		40		832		73		168	
8		392		41		874		74		190	
9		440		42		916		75		228	10
10		480		43		958		76		266	
11		535		44	12	000		77		304	
12		583		45		41		78		341	
13		630		46		83		79		379	
14		677		47		124		80		416	
15		723		48		165		81		453	
16		771		49		206		82		490	
17		816		50		251		83		527	
18		862		51		288		84		564	
19		908		52		328		85		601	20
20		954		53		369		86		638	
21	11	000		54		409		87		674	
22		45		55		449		88		711	
23		90		56		489		89		747	
24		135		57		529		90		784	
25		180		58		569		91		820	
26		224		59		609		92		856	
27		269		60		649		93		892	
28		313		61		688		94		928	
29		357		62		727		95		964	30
30		401		63		767		96	14	000	
31		445		64		799		97		35	
32		489		65		845		98		71	
33		532		66		883		99		106	
								200		142	

Delineaturus itaque lineam C dictam superficierum, quod enim de uno circini crure dicam, de altero etiam intelligendum suppono, quae contineat E. g. 100 partes, necessum prius erit duas lamellas ex aurichalco parare, & illas clavo mobili ex una parte ita connectere, ac si circinum construere velles, ubi facto centro per lamellarum longitudinem duces duas lineas rectas in fine aequidistantes, & illas in 100 aequas partes (quod nihil aliud est quam peculiarem lineam linearum construere) divides, hoc autem maxima cum diligentia, nam inde fere tota instrumenti fabrica pendet, hoc facto lamellas in loco plano disponas, ita ut quando libuerit possis illas recte firmare: tunc divides tui instrumenti lineam in decem aequas partes, ut factum vides de linea C notata, post quam 100 partes continere debet, & tabula usque ad 100 habet 10 diametros; secundum unam illarum partium aperies lamellas in 100 accipies enim vulgari aliquo circino decimam propositae lineae partem, & illam punctis lamellarum 100. 100 notatis per transversum applicabis, claviculisque lamellas ita firmabis, ut ullo modo moveri possint, quo facto videbis tabulam radicum quadratarum iuxta 2 habere 414 ideo vulgari circino ex linea linearum iam iam claviculis firmata per transversum accipies distantiam inter puncta 45 [1] & 4 decimas, hancque in lineam superficierum describendam signabis, firmato enim uno circini pede in primo puncto post instrumenti centrum, & in exemplo signatur littera F, alio pede notabis distantiam, quae in exemplo sit G, mox accipies distantiam inter puncta 73 & duas decimas, & illam in tuam lineam superficierum transferes, ut iam dictum fuit, & ita unam partem huius lineae divisisti; iterum relinquendo secundam diametrum tabulae accipies distantiam inter puncta 23 & 6 decimas, & illam transferes in tuam lineam, incipiendo a secundo puncto post centrum, quod est initium tertiae partis lineae, sicque successive facies de parte in partem usque ad decimam partem, & videbis lineam superficierum exactissime in 100 partes divisam, modo non oscitanter partes & decimas partium ex linea linearum dicta acceperis. Notatis itaque omnibus divisionibus, appositisque proprijs numeris, properabis ad descriptionem aliarum linearum.

Lineas solidorum in instrumento conficere.

CAPUT III.

Haec linea, quae immediate lineam superficierum sequitur, & litera D notatur, ab aliquibus linea stereometrica appellatur, eo quia cum stereometria sit illa, quae solidorum cognitionem tradit, haec autem linea circa solida corpora versetur, non immerito lineam stereometricam dicendam crediderunt; hanc tamen

[1] « 45 » è sottolineato; ed in margine è un segno, in forma di dito che indichi, per richiamarvi l'attenzione.

ego ab ejus usu, vulgari vocabulo lineam solidorum semper vocabo. Recte itaque intellecta priori descriptione, haec potest nonnisi manifesta esse, si tamen prius sequens haec tabula radicum cubicarum praemittatur.

Tabula radicum cubicarum pro linea solidorum.

1	1	000		18		620		35		271	
2		259		19		668		36		302	
3		442		20		714		37		332	
4		587		21		758		38		361	
5		709		22		802		39		391	
6		817		23		843		40		419	10
7		912		24		884		41		448	
8	2	000		25		924		42		476	
9		80		26		962		43		503	
10		154		27	3	000		44		530	
11		223		28		36		45		556	
12		289		29		72		46		583	
13		351		30		107		47		608	
14		410		31		114		48		634	
15		466		32		174		49		659	
16		519		33		207		50		683	20
17		571		34		239		51		708	

Residuum Tabulae radicum cubicarum.

	52		732		85		396		18		904
	53		756		86		413		19		918
	54		779		87		430		20		931
	55		802		88		447		21		946
	56		825		89		464		22		959
	57		848		90		481		23		973
	58		870		91		497		24		986
	59		892		92		514		25	5	000
10	60		914		93		530		26		13
	61		936		94		546		27		26
	62		957		95		562		28		39
	63		979		96		578		29		52
	64	4	000		97		594		30		65
	65		20		98		610		31		78
	66		41		99		626		32		89
	67		61		100		642		33		104
	68		81		101		657		34		117
	69		101		2		672		35		129
20	70		121		3		687		36		142
	71		140		4		702		37		155
	72		160		5		717		38		167
	73		179		6		732		39		179
	74		198		7		747		40		192
	75		217		8		762		41		204
	76		235		9		776		42		216
	77		254		10		791		43		229
	78		272		11		805		44		243
	79		290		12		820		45		253
30	80		308		13		834		46		265
	81		326		14		847		47		278
	82		344		15		862		48		289
	83		362		16		877		49		301
	84		379		17		890		50		312

Residuum tabulae radicum cubicarum.

51		325		58		406		65		484
52		336		59		417		66		490
53		348		60		428		67		510
54		360		61		440		68		524
55		371		62		451		69		541
56		382		63		462		70		555
57		394		64		473		71		573

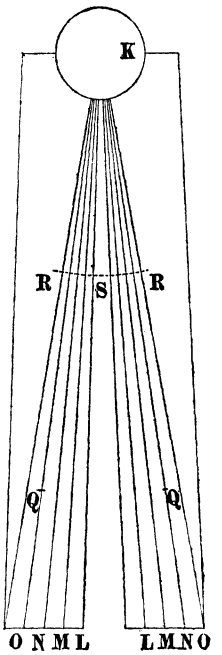
Pateat ergo quot partes ista linea D notata continere debeat, ut e. g. 125, video tabulam radicum cubicarum usque ad 125 continere quinque diametros, ideo hanc lineam in quinque aequas partes dividendam dico, prout in exemplo facillime videri potest: secundum unam istarum aperiolamellas iam dictas, ut superius factum fuit in 100 illisque recte firmatis accipio distantiam inter puncta 25 & 9 decimas, & illam in lineam solidorum futuri instrumenti transfero, firmato uno pede circini in primo puncto post centrum instrumenti H notato, quod est initium secundae partis lineae, & alio circini pede notata distantia per punctum I, mox accipio distantiam inter puncta 44 & 2 decimas, & illam vicissim transfero in lineam dictam, hocque successive donec petitas partes habeam. illud solum animadvertendum, ut quando ad secundam diametrum ventum est, incipiamus distantias notare a secundo puncto, quando ad tertiam a tertio, & sic de reliquis. Notatis itaque divisionibus apponantur numeri, & linea solidorum erit perfecta.

Lineas metallicas construere.

CAPUT IV.

Haec linea litteris E, E notata, ut de altero tantum crure loquar, eo quia proportiones metallorum continet, & circa corpora metallica versatur linea metallorum nuncupatur. Ut ea exacte describi possit divitur in octo partes aequales, ut in exemplo videre est, quandoquidem metalla plus faciunt, quam septem diametros. Secundum unam dictarum partium aperies supra dictas lamellas in 100, & illas recte firmabis, postea accipies distantias inter puncta fractionis cuiuscunque metalli, quas proprio diametro applicabis, ut E. g. pro auro accipies distantiam inter puncta 17. 17; & illam applicabis quinto diametro, ibique facto puncto auri characterem describes Pro argento accipies distantiam inter puncta 29. 29, & illam applicabis sexto diametro, ibique facta nota eius characterem caelabis, ut

manifestissime in dato exemplo videri potest, & sic de reliquis, prout subiectae proportiones metallorum demonstrant. Hac itaque linea constructa, iam prima instrumenti facies, quam anteriorem nominavimus, erit absoluta, ideo ad posticam properandum erit.

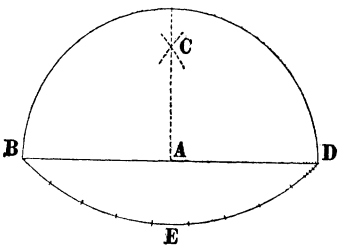


Aurum	5	$\frac{17}{100}$
Argentum vivum . . .	5	$\frac{57}{100}$
Plumbum	6	$\frac{6}{100}$
Argentum	6	$\frac{29}{100}$
Cuprum	6	$\frac{58}{100}$
Ferrum	6	$\frac{84}{100}$
Stamnum	7	$\frac{10}{100}$ [3]

Lineam quadrantis geometrice dividere.

CAPUT V.

Hanc posticam instrumenti partem K notatam, octo alias lineas, hoc est quatuor in unoquoque crure, continere dixi, harum interiores literis 11 notatae lineae quadrantis dicuntur, quia scilicet ad quadrantis divisionem dividuntur. Quod vero spectat ad earum constructionem, describes in loco aequali totam lineae instrumenti tui quantitatem, hanc in duas aequas partes divides, ut in subiecto schemate A, ex hoc puncto A describatur semicirculus BCD[4]: puncto A inquiratur perpendicularis, quae sit CA, quare punctum C erit centrum, ex quo describatur quadrans BED, ut mos est quadrans in 90 partes diligentissime dividatur. His peractis statuimus unum alicuius circini pedem ad unam partem, ubi subtensa BD tangit lineam quadrantis, & alium pedem extendemus ad 89 gradum, quam distantiam transferemus in lineam instrumenti dividendam, mox parum contracto circini pede accipiemus 88 gradum, & sic de reliquis. Notandum tamen quod ubi semel primum pedem circini firmavimus, ibi semper centrum erit, ut in exemplo quoniam prima vice circini pedem in B firmavimus, ideo punctum B semper loco centri accipiemus, donec tota linea iuxta divisionem istius quadrantis sit divisa in 90 partes, quibus divisionibus ascribantur proprij numeri, vel de 5 in 5, vel de 10 in 10 ascendentes.



[3] Interrogetur de inventione horum ponderum, et maxime mercurii.

[4] Frustra describitur iste semicirculus.

34. *inventiono* —

Lineam circulorum in instrumento inscribere.

CAPUT VI.

Succedunt duae aliae lineae M, M notatae, quae tum ab usu, tum etiam a constructione lineae circulorum vocantur, dividuntur enim ad circuli divisionem, nec non etiam earum beneficio circulos in partes petitas secare possumus. Si hanc itaque in hoc instrumento describere cogitas, accipias integram instrumenti tui delineandae lineae magnitudinem, eamque in rem planam transferas, statimque dimidiam partem accipies, & habebis centrum, quod notabis in instrumento: firmato enim uno circini pede in centro instrumenti, alio dictam lineam secabis, sectionemque notabis per 6, nam non solum ostendit dimidium diametri, sed 10 etiam latus hexagoni, mox ex illo centro describes circulum, quem primum divides in tres partes, tertiamque hanc partem notabis in instrumento non solum per 3, sed etiam per 7, nam non significat solum tertiam circuli partem, sed etiam latus hexaedri [5], semper scilicet firmato primo pede circini in centro instrumenti, deinde illum divides in quatuor, quartamque partem transferes in tuam lineam circulorum, quod successive facies de quibuslibet alijs partibus. Vel & fortasse melius totum circulum divides in 360 partes, & tunc circino vulgari accipies tertiam, quartam, quintam partem & sic de reliquis, per quas lineam iam dictam satis praecise dividere poteris.

Lineam quadrativam construere. 20

CAPUT VII.

Tertia linea literis NN notata quadrativa ab eius usu non immerito appellatur, postquam per hanc commode circulum quadrare possumus. Descripturus itaque hanc lineam, portionem istius assumes, utpote KQ hanc dimidiabis in R, & habebis diametrum in Q & semidiametrum in R, quos pro libitu lineola aliqua notabis. Secundum totam itaque diametrum aperies lamellas iam multoties nominatas in 100 & vulgari circino pro quadrato accipies distantiam per transversum inter puncta 88 & 4 [6] decimas, hancque firmato uno pede circini in centro

[5] non parla mai più di questo punto 7; ed oltre a ciò, più a basso pone per il lato dell'esaedro una linea molto minor di questa. 30 Vedi a carte 14, al segno + [1]. E questo è il *satis diu volutasse.*

[6] *Cum satis diu fabricam hanc volutasset.* Si è scordato del lato del 3angolo: e pure, nel venire alle operazioni, nella bella prima ci vuol

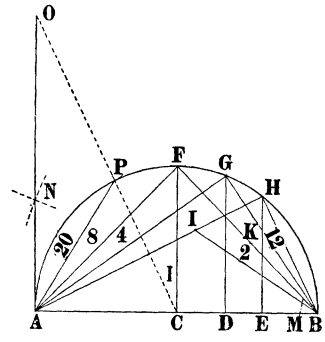
[1] Il segno richiama le lin. 18-19 della pag. 448, di fronte alle quali trovasi ripetuto.

instrumenti, transferes in lineam quadrativam, ubi facta nota describes pro signo figuram quadratam, deinde pro quarta circumferentiae accipies distantiam inter puncta 78 & 5 decimas, & vicissim firmato pede circini ut iam dixi in centro instrumenti, transferatur in lineam iam describendam, haecque distantia notetur ad libitum, pro pentagono autem accipiatur distantia inter puncta 67 & 5 decimas, & haec in linea instrumenti sic notetur 5, pro hexagono accipiatur distantia inter puncta 54 & 9 decimas, & haec in linea instrumenti notetur per 6, pro heptagono accipiatur distantia inter puncta 46 & 5 decimas, & haec in instrumento notetur per 7. Tandem pro octogono accipiatur distantia inter puncta 40 & 3 decimas, haec autem in instrumento notetur per 8 & sic habebis lineam quadrativam exactissime divisam.

Postremam & ultimam lineam quinque solidorum dictam describere.

CAPUT VIII.

Totius istius lineae fabrica pendet ex prob. 6 prop. 18 13 liber Euclidis, quo docet latera quinque figurarum exponere, & inter se comparare. Hanc autem ut recte in tuo instrumento describere possis, accipies integram lineae longitudinem, hanc in loco plano signabis, quam divides primum in duas partes aequales & habebis centrum in C ex quo describes semicirculum AFGHB, iterum secetur in D, ita ut DB sit pars tertia, postremo secetur in E, sic ut EB sit pars quinta, postmodum ipsi AB ad circumferentiam semicirculi ducantur perpendiculares CF, DG, EH, connectantur rectae AF, BF, AG, BG, AH, BH. Post haec, ex HA abscindatur HI, aequalis lateri decagoni in eo circulo descripti, cuius semidiameter, seu latus hexagoni est BH hoc est aperias circinum pro magnitudine BH firmatoque uno circini pede alio duces circulum cuius invenies decagonum, quod facillimum esset, si haberes iam instrumentum factum per ea quae



far costituire il 3angolo eguale al dato cerchio. Questo solo basterebbe a dimostrare quanto costui abia praticate queste operazioni, o pure ad accertarci come, avendole copiate da altri, nè intendendo cosa alcuna, le lascia come le ha trovate.

Domandisi che trovi il lato del Δ, da lui tralasciato; il quale dal lato dell'exagono subito si troverà, crescendolo in sescupla proporzione.

Domandisi anco per trovare il lato del □, essendo il diametro del ◯ 100.

dicentur Cap. 34 [7]. Accepta itaque decagoni quantitate, & firmato uno circini pede in puncto H alio secabis lineam HA in I ducesque rectam BI. Tandem linea BG secetur extrema ac media ratione, vel per tradita ab Euclide Prob. 10 prop. 30 VI lib., vel per illa, quae a nobis explicabuntur dum de usu linearum verba faciemus Cap. scilicet x. Postremo puncto A inveniatur perpendicularis, ut in exemplo vides, posito enim uno circini pede in medio semicirculi ut puta in l alio extenso usque ad A lineam AB secamus in M, & insuper extra semicirculum arcum N describimus, applicata regula ad punctum M intersectionis lineae, & ad centrum l in medio semicirculi factum notabimus intersectionem arcus N, ut inde habeamus punctum correlativum, ex quo describenda est perpendicularis, hanc secabimus pro longitudine totius lineae in O applicata regula ad punctum C & O signabimus intersectionem semicirculi in P, ex quo puncto ducemus rectam ad A, omniaque erunt disposita ad futuram lineam describendam. Circino itaque aliquo accipias quantitatem lineae BK, quae nobis significat latus dodecaedri, firmato uno pede circini in centro instrumenti alio secabis tuam lineam, ubi facta nota illam signabis per 12 [8], deinde accipies quantitatem lineae BI, quae ostendit latus Icosaedri, firmato uno circini pede in centro instrumenti ubi alius ceciderit ibi facto puncto inscribes 5. Tertio accipies quantitatem lineae AP, quae ostendit latus hexaedri [9], hunc transferes in tuam lineam & illum signabis per 20. Quarto accipies quantitatem BG, quae latus cubi praebet, & per hanc secabis lineam instrumenti, & ubi nota erit signabis 2. Quinto accipies quantitatem lineae FA pro latere octoedri, ubi ceciderit alter pes circini ibi inscribes 8. Sexto & ultimo accipies quantitatem GA, quae tetraedri seu piramidis latus exhibet, secundum quam a centro instrumenti secabis lineam quinque solidorum, & in intersectione inscribes 4 [10].

[7] mentre che c'insegna a fabricar lo strumento, dice che ci gioverebbe assai averne un fatto, e lo replica ancora.

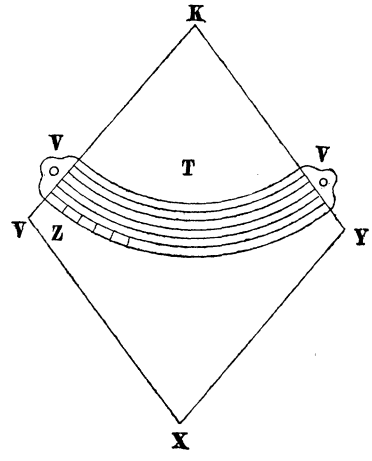
[8] comincia a domandare perchè per 12, e séguita delli altri.

[9] Essendo del Clavio, in luogo del trovare la AP col mezo del 3angolo OAC, posta la BI, il Capra, non avendo inteso niente, mette qui superfluamente l'uno e l'altro.

[10] lasciamo andare che è troppo manifesto, dal por questi numeri a sproposito, che costui non intende niente quel che siano questi corpi regolari, e parliamo pure del porre lui qui 6; de i quali, 2 sono il cubo e l'exaedro. *Et satis diu volutavit.*

ex 13ª, 14ª, 15ª, 13ⁱ.	Diameter sphaerae lateris Pyramidis po-
Corol. 17ᵃᵉ 13ⁱ.	tentia sesquialtera, Octaedri 2pla, Cubi 3pla
ex 2ª 14ⁱ.	rursus maior portio lateris Cubi extrema

Haecque est linearum omnium suscepti instrumenti fabrica, quae licet instrumentum satis perfectum nobis exhibeat, tamen non inutiliter quadrantem etiam illi apponere possumus. Ex aurichalco itaque, vel alio quovis metallo paretur quarta circuli pars, ut pro libitu assumpto semidiametro KS in postica instrumenti parte, describatur quadrans T quod connectendum erit brachijs instrumenti per foramina V V, immissis chocleis ad hoc peculiariter confectis, tunc ex centro K circini beneficio in hac quarta circuli parte describantur quinque arcus, ita ut sex circumferentias [1] contineat, prima in parte exteriore continebit quadratum geometricum, tertia quadrantem astronomicum, quinta scalam libratoriorum, re-
10 liquae autem omnes continebunt uniuscuiusque divisionis proprios numeros. Ut autem quadratus geometrici descriptionem in hoc instrumentum transferre valeamus, nec enim circa quadrantem astronomicum, nec circa scalam dictam immorandum credo, postquam haec in 12 aequas partes, ille in 90 vulgariter ab omnibus dividi solet, necessum prius erit quadratum geometricum exactissime divisum habere, hoc autem non multum excedere debet quantitatem quartae portionis circuli T. Centrum itaque quadrantis supponatur centro instrumenti, lateraque subijciantur
20 arcui T accepto, prout ex K, quod quidem centrum instrumenti significat, V X Y cernitur, sicque firmatis omnibus, applicataque regula centro K & singulis quadratus divisionibus exteriorem periferiam arcus T diligentissime dividemus, prout unico exemplo demonstrare possumus, applicata nanque regula ad punctum K, & ad primam divisionem lateris V X secabimus exteriorem periferiam arcus T in puncto Z sicque successive donec in 200 aequas partes illa fuerit divisa [11]. Haecque est tota instrumenti fabrica, quae modo



et media ratione secti est latus Dodecaedri, et idem circulus com-
30 prehendit Dodecaedri pentagonum et icosaedri Δ^{um}. Ergo haec omnia per lineas geometricas et per lineas circulorum consequi possunt: ergo frustra ponuntur in instrumento hae lineae.

[11] Ha tanto in pratica questo strumento, che non si è ancora accorto, se quelle parti siano eguali o no; e sa tanto di Geometria, che non intende che non possono essere eguali. *Et tamen satis diu volutavit.*

35. *posso* —

---

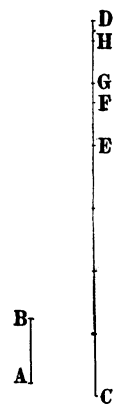
[1] Di fronte alle parole sottolineate è sul margine un segno in forma di indice.

sedulum artificem inveniat omnino facilis offendetur, si enim aliqua, quod non credo, minus clara prima fronte videbuntur manibus ad opus ad motis, sine dubio omnis difficultas removebitur. His fruere, candide lector, dum ad usum, in cuius gratiam haec omnia compilata sunt, properamus. In cuius explicatione omissa longa verborum serie brevitatem & pro viribus dilucidam perspicuitatem complexus sum; interim tamen ut sedulus lector maiorem utilitatem caperet, quando opportunum mihi visum fuit, Euclidis problemata in medium adduxi, tum ut instrumenti utilitas, tum ut diffusus istius usus ab omnibus conspici posset: si enim quis a nobis haec tradita exempla poterit ex templo resolvere, omnia tum Euclidis, tum aliorum fere omnium problemata nullo negotio etiam conficiet. Sed de his 10 hactenus iam ad usum veniendum.

Usus instrumenti proportionis iam explicati, & primum usus lineae linearum.

Qua ratione beneficio istius lineae possimus lineam aliquam partem & partium fractiones continentem construere. CAPUT I.

Explicata instrumenti fabrica iam venimus ad usum; & primo demonstrabimus qua ratione facillime construenda sit linea, quae contineat partes & partium fractiones, quod tamen alias non nisi summa difficultate fieri posset. Proponatur itaque construenda linea aliqua, quae contineat 4 perticas 7 pedes, & $^6/_7$ pedis, sit data perticae magnitudo ut puta AB, pro cuius longitudine sit construenda petita mensura, ducatur linea occulta ad libitum CD, circino vulgari in ista accipiantur 4 perticae, quod est facillimum, aperies enim circinum secundum magnitudinem AB, & hanc quater mensurabis supra lineam CD, usque ad E, mox multiplicabis 7 in 12, & hoc quia pertica continet 12 pedes, productum erit 84, iterum accipies quantitatem lineae AB, & hanc per transversum applicabis punctis 84. 84, sicque relicto instrumento immoto multiplicabis 7 per 7 producto addes 6 habebis 55, vulgari itaque circino accipies distantiam inter puncta 55. 55, quae additur constructae lineae, ut in exemplo E, F sit enim haec universalis regula, quod numerus pedum unius perticae debet multiplicari per denominatorem fracturae pedum ultra integram perticam.



Et sic habemus lineam CF, quae continet 4 perticas 7 pedes & $^6/_7$ pedis, quod fuit propositum.

Lubet autem ulteriori exemplo rem hanc melius exponere. Sit itaque construenda linea secundum datam AB quinque perticarum 11 pedum, & $^1/_4$ pedis, sit autem pertica 16 pedum. Multiplicetur 4 in 16 productum erit 64 magnitudo lineae AB quinquies mesuretur supra dictam lineam CD usque in G tum haec eadem perticae quantitas applicetur punctis 64. 64, relicto immoto instrumento multiplicetur fractio 55 $^1/_4$ in se productum erit 45 [12], accipiatur distantia

[12] ☽ nel copiar da scritti a mano si può essere ingannato, pigliando 55 $^1/_4$ quello che deve dire 11 $^1/_4$; e non intendendo niente, non si è accorto dell' errore; di più, non sapendo ciò che sia multiplicare un numero in sè stesso, dice che 55 $^1/_4$ (o pure 11 $^1/_4$, ammettendo l' error di stampa) fa 45; che è falso.

inter puncta 45. 45 quae addatur lineae CG & erit GH, sicque erit constructa linea CH continens quinque perticas 11 pedes & $^1/_4$ pedis, quod faciendum propositum fuit [13].

Alicuius datae lineae omnes petitas partes invenire.

CAPUT II.

Haec operatio est solutio probl. 1 prop. 9 VI lib. Euclidis [14], cuius facilitatem mirabitur quicunque absque hoc instrumento aliquando tentavit hoc problema resolvere, difficillimum enim esset, ne dicam omnino impossibile huiusmodi divisiones invenire, quas tamen statim nobis exhibet instrumentum hoc nostrum (1). Si enim propositae alicuius lineae requirerentur $^{10}/_{13}$ $^{27}/_{59}$ $^{87}/_{100}$ semper aliquo circino accepta magnitudine lineae illa applicetur punctis denominatoris, & immoto instrumento excipiatur intervallum numeratoris, videlicet 10 27 vel 87, ut in exemplo cernitur lineam AB est $^{87}/_{100}$ ipsius AC.

Insuper [15] si esset data linea 100 partium, & peterentur $^3/_{100}$ vel 4, vel 5, quae prope centrum instrumenti accipi non possunt, illa accipiantur ex altera

[13] ma notisi che questa è la operazione seguente, solamente immascherata: perchè prima, il pigliar la linea AB 4 o 5 volte nella CD non è niente; ed il prenderne poi 7 piedi e $^6/_7$, de' quali tutta la AB ne contenga 12, o vero pigliarne 11 e $^1/_4$, quando si finga contenerne 16, non è altro che pigliare o li $^{55}/_{84}$ o li $^{45}/_{64}$ della medesima linea AB; la qual cosa è quella che nella seguente operazione insegna, la quale è copiata dalla seconda del mio libro, posta a carte 2 *b*, sotto questa nota ℏ (2).

[14] Copiata da la 2 del mio, ℏ.

[15] Ha voluto aggiugnere questo caso che segue, oltre a quello che ha tolto da me; ma per intender quello che ha voluto dire, bisogna indovinare; poi che, per esplicar questa operazione, doveva dire « accipiatur residuum illarum partium, nempe 97, vel 96, vel 95, prope 100 », e non « *illae* accipiantur ex altera parte instrumenti », il che non si può fare.

(1) Di fronte alle parole sottolineate è segnato, nel margine, un asterisco.

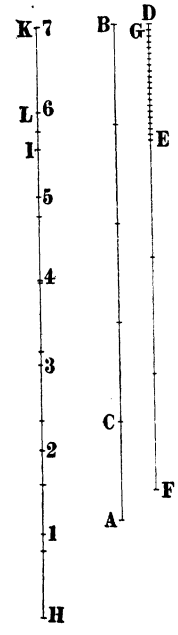
(2) Questo e i richiami simili che si troveranno in appresso, si devono intendere riferiti, con tutta probabilità, a luoghi così segnati in un esemplare dell' opera di GALILEO sul *Compasso*, del quale l'Autore si proponeva di servirsi per le opposizioni, nel pubblico dibattimento, al CAPRA.

parte instrumenti [16] videlicet prope 100 ascendendo, haec autem distantia firmato uno pede circini in puncto C, & alio extenso usque ad punctum D nobis abscindet D A $^5/_{100}$ videlicet ipsius lineae.

Lineam propositam in aliquot petitas partes secare.

CAPUT III.

Nulli dubium est quod laboriosissimum sit dum aliquam lineam dividimus toties circinum constringere & dilatare, donec voti compotes facti sumus itaque non abre erit faciliorem viam per hoc instrumentum demonstrare. Si lineae ergo magnitudo non excedit instrumenti aperturam hanc facillime sic dividemus, inveniemus numeros vicissim multiplices pro lineae dividendae partium numero, ut si linea AB E.g. dividenda esset in quinque aequas partes, quoniam 20 quinquies in 100 continetur, ideo circino aliquo accipimus integram lineae quantitatem, hanc punctis 100. 100 notatis accomodamus immotoque instrumento accipimus distantiam inter puncta 20. 20, quae erit quinta dictae lineae portio AC [17].



Sed si data esset minima aliqua linea dividenda in 16 partes, ut puta D E Ducatur occulta linea pro libitu DF, in qua ad placitum aliquoties mensuretur ipsa DE, ut exempli gratia quater, ita ut tota linea DF sit divisa in quinque aequas partes, multiplicetur numerus partium lineae dividendae DE per numerum partium lineae divisae DF productum erit 80, ideo accipiatur tota lineae DF longitudo illa applicetur punctis 80. 80, & immoto instrumento accipiatur distantia inter puncta 79. 79, quae trasferatur in lineam DF, firmato enim uno pede circini in puncto F alio secetur linea DE in puncto G, mox accipiatur distantia inter puncta 78. 78, & illa in hanc lineam trasferatur, quod toties repetendum erit donec linea DE in 16 aequas partes divisa sit [18].

Si autem aliqua linea data esset longior, ita ut secundum ipsam in dato numero aperiri non posset. Ut si E. g. esset data linea HK

[16] Ma questa cauzione è pur cavata dalla prima mia operazione, e da quella parte che è contenuta sotto questa nota)(, carte 2, o vero da quella che è sotto questa ♂, carte 1 *b*.

[17] Copiato *ad verbum* da la parte della mia prima operazione contenuta sotto questa nota ≈≈ [1].

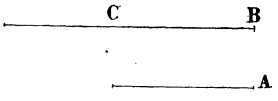
[18] copiato dalla prima del mio, e dalla parte contenuta tra le note ☽)([2].

[1] La postilla è riferita alle lin. 6-15.

[2] La postilla è riferita alle lin. 16-27.

dividenda in 7 aequales partes, supponamus autem secundum istam lineam instrumentum aperiri non posse, ideo aperiatur circinus aliquis ut cunque, & eius apertura sumatur septies in data linea HK per occultas notas, ut postea notae illae deleri possint, relinquatur autem portio IK. Vulgari circino accipiatur magnitudo lineae dictae IK haec applicetur punctis 70. 70, vel aliquo alio numero multiplici, & immoto instrumento accipiatur una septima illius IK, quae addatur singulis partibus prius acceptis in Linea HK, & sic erit exactissime divisa in 7 eaquales partes, prout propositum fuit faciendum. Sitque in exemplo portio inventa LI [19].

Non absimili etiam ratione ab hac linea pendet solutio probl. 3 propr. 3 primi libri Eucl: quo docetur duabus datis rectis lineis inaequalibus de maiore aequalem minori rectam lineam detrahere. Sint enim duae rectae. A & B, propositumque sit detrahere minorem lineam A a maiori B. Accipias totam lineae B quantitatem, secundum hanc aperias prolibitu, ut puta in 40. 40, mox accipias quantitatem lineae A & videbis quibus punctis possit accomodari, ut in hoc exemplo punctis 22. 22, ex immoto instrumento excipies distantiam inter puncta differentiae horum numerorum, hoc est inter puncta 18. 18, per quam secabis lineam B in puncto C, linea enim CB erit aequalis ipsi A quae quidem operatio licet exigui momenti videatur, tamen exacte instrumentum constructum demonstrabit.



Hinque etiam sedulus operator facili admodum negotio poterit 1 probl. prop. 3, & probl. 2 prop. 4 lib. X Euclidis, resolvere [20].

Secundum datam lineam divisam secare aliam non divisam, indeque patet solutio probl. 2 prop. X lib. 6. Eucl.

CAPUT IV.

Sit AB linea divisa in partes ACDB, & sit altera linea non divisa EF, sed dividenda secundum proportionem lineae iam divisae, nulli dubium quod propor-

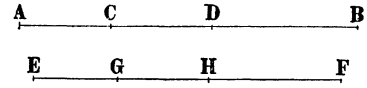
[19] Ha volsuto mascherare un poco questo metodo, preso dall'ultima parte della mia prima operazione, segnata ♉ : e volendo un poco allontanarsi dalle mie proprie parole, dà finalmente della bocca in terra; e dove dice « quae addatur singulis partibus *etc.* », deveria dire « quae addatur primae parti semel, 2ae bis, 3ae ter, *etc.* »; altrimenti, procedendo come esso scrive, l'operazione è falsa (1).

[20] O questa sì, che voglio che la lassiamo per parto dell'ingegno del Capra (2).

(1) La postilla è riferita alle lin. 28-29 della pagina precedente ed alle lin. 1-9 di questa.

(2) La postilla è riferita alle lin. 10-22.

tiones istas invenire non tam facile esset, quas tamen harum linearum beneficio quilibet statim indagare poterit. Aperiatur enim in hac linea linearum secundum AB, hoc est circino aliquo accipiatur quantitas lineae AB, haec accomodetur pro libitu aliquibus punctis, ut firmato uno circini pede in 100 tantum aperiatur instrumentum donec alius circini pes in alium 100 cadat, tunc accepta EF quantitas videatur in quem numerum incidat, quod nihil aliud erit quam invenire proportiouem quam habent inter se duae lineae AB & EF, cadat itaque dicta EF in 90. 90. Tunc accipias quantitatem lineae AC hanc mutato instru-
10 mento accommodabis punctis 100. 100, immotoque instrumento statim excipies intervallum inter puncta 90. 90, quem transferes in lineam EF firmato enim uno pede circini in puncto E alio secabis lineam EF in G, deinde iterum accipias quantitatem CD, hanc accommodabis punctis 100. 100 & excipies distantiam inter puncta 90. 90, per quam firmato uno, pede circini in puncto G alio secabis lineam FG in H, sicque successive faceres si proposita linea esset dividenda in plures partes [21].



Qua ratione harum linearum beneficio plures arithmeticas regulas solvere valeamus.

CAPUT V.

20 Poterit harum linearum auxilio quilibet licet numarare vix sciat, ut ut hoc impossibile videri possit, plures arithmeticas regulas resolvere. Verum ut melius explicare possimus, quae ad hanc operationem pertinent, prius notandum erit quod quotiescunque a centro instrumenti secundum eius longitudinem necessum erit aliquas istius lineae partes assumere, ut in exemplo si posito uno pede circini in centro A figurae cap. I necessum esset alium extendere ad punctum P, semper in hoc casu hanc lineam scalam immobilem vocabimus [22]. Harum itaque, ut diximus linearum auxilio facillimum est omnes quaestiones arithmeticas, quae per regulam proportionum solvuntur determinare; & primum auream regulam vulgariter de tre dictam facili negotio absolvemus, si firmato uno pede vulgaris circini
30 in centro instrumenti extenso alio pede per longitudinem scalae immobilis, usque ad notam secundi numeri in proportione positi accipiemus distantiam, quam per

[21] potevasi più speditamente risolvere per la 3 del mio; anzi è l' istessa operazione.

[22] questa la dimando io *scala retta,* contradistinguendola alla trasversale; ma *immobile* la chiamo ancora (onde costui ne cava il nome) nella operazion 3, car. 2 *b,* incontro alla nota ♈.

transversum applicabimus punctis primi numeri, & immoto instrumento accipiemus distantiam inter puncta tertij numeri, quam mensurabimus supra scalam immobilem a centro instrumenti, & videbimus quem numerum abscindat. Ut si E. g. sit quaestio 100 dant 60, quot dabunt 80 hi numeri positi in regula proportionum sic se habent: 100, 60, 80. Vulgari itaque circino accipiemus distantiam ex scala immobili 60 partium hanc per transversum accommodabimus punctis 100. 100 notatis, & immoto instrumento accipiemus distantiam inter puncta 80. 80 quam iterum mensurabimus sopra dictam scalam, & videbimus abscindere 48 punctum, quare dicendum 48 esse quartum numerum quaesitum [23].

Secundo si quaestio esset 10 exhibent 30 quot dabunt 80, nec secundus, nec 10 tertius [24] numerus ex scala immobili acceptus potest primo per transversum accommodari, ideo necessum erit secundum, vel tertium numerum ex scala immobili accipere, illamque distantiam duplo vel triplo maiori numero per transversum accommodare, immotoque instrumento distantiam secundi vel tertij numeri accipere prout secundum vel tertium prima vice accepimus, quae distantia supra scalam immobilem mensurata ostendit numerum, cuius duplum vel triplum, quartum numerum demonstrat; ut in dato exemplo ex scala immobili accipio quantitatem 30 partium, hanc per transversum punctis 30.30 notatis apto, & immoto instrumento accipio distantiam inter puncta 80. 80, hanc distantiam supra scalam immobilem mensuratam video abscindere 80 punctum, ideo dico 240 esse 20 quartum numerum quaesitum, si enim meministi pro 10 accepi 30 [25].

Tertio si primus numerus in regula proportionum positus excederet numerum partium ipsius lineae, accipiemus quantitatem secundi numeri ex scala immobili, & hanc punctis dimidiae partis primi numeri accommodabimus, & immoto instrumento accipiemus distantiam inter puncta dimidiae partis tertij numeri, quae supra scalam immobilem mensurata ostendet quartum numerum quaesitum, vel accipiemus distantiam inter puncta totius tertij numeri, quae ut iam dictum fuit,

[23] copiato dalla mia 4ª operazione, car. 4*b*, nota ♊ (1).

[24] nota come dalle parole *nec secundus nec tertius* si scorge che il Capra non intende nè anco quello che ruba: perchè il dire *nec* 30 *secundus nec tertius* dimostra che di sopra sia stato posto in regola che si possa prendere o l'uno o l'altro, sì come da me fu avvertito nel sopra citato luogo; il quale non avendo copiato intero costui, séguita adesso di copiare quel che segue da me sotto l'altra nota ♋, e si dichiara ladro ignorante.

[25] ♋, c. 4*b* (2).

29. *ne tertius si scor che* —

(1) La postilla è riferita alle lin. 2-9.

(2) La postilla è riferita alle lin. 10-21.

mensurata exhibet numerum cuius medietas quartum numerum indagatum demonstrat. Ut si quis diceret: 150 dant 60, quot dabunt 90. accepta itaque ex dicta scala quantitate 60 partium, hanc per transversum accommodamus punctis 75. 75 hoc est dimidiae partis primi numeri, immoto instrumento vel accipimus distantiam inter puncta 90. 90, quam mensuramus supra scalam immobilem, & offendimus abscindere 72 punctum, cuius medietas nempe 36 absque omni dubio est quartus numerus inquisitus, vel tandem accipimus distantiam inter puncta 45. 45, hoc est inter puncta dimidii 90, & haec mensurata praebet 36 pro quarto numero [26].

10 Quarto si tertius numerus in regula proportionum positus longe excederet numerum partium ipsius lineae, tamen operatio perficietur, si accepta quantitate partium secundi numeri a centro instrumenti per longitudinem immobilis scalae hanc accommodabimus punctis primi numeri & ex immoto instrumento in aliquot partes resoluto tertio numero toties accipiemus distantias donec voti compotes facti sumus. Ut si quis diceret 34 dant 20 quot dabunt 480, accipiemus inquam a centro instrumenti per scalam immobilem quantitatem 20 partium, hanc per transversum punctis 34. 34 disponemus, & immoto instrumento primum accipiemus distantiam inter puncta 100. 100, quae mensurata supra scalam immobilem abscindit 59 partem, qui numerus per 4 ductus, 100 enim in dato numero
20 quater haberi potest, dat 236, tum accipiemus distantiam inter puncta 80. 80, quae iterum mensurata supra dictam scalam abscindet 46 punctum, & aliquid amplius, qui numerus priori additus, ostendit quartum proportionalem numerum 282 $^1/_3$ fere [27].

Quinto & ultimo si numeri in regula proportionum positi adeo essent minimi, ut ullo modo instrumento accomodari possent, tamen operatio perficietur si loco unitatis accipiantur decimae. Ut si quis volens disponere 125 milites, ita ut in unoquoque ordine quinque ponantur, desideraret praescire numerum ordinum. In hac operatione sic esset procedendum, 5 milites faciunt unum ordinem quot facient 125, & secundum hactenus dicta ex scala immobili accipienda esset quan-
30 titas unius partis, haec punctis 5. 5 applicanda esset, verum isti numeri in instrumento haberi non possunt, ideo sic numeros disponemus 50 10 12 50 tum ex scala immobili accipiemus quantitatem 10 partium, hanc per transversum punctis 50. 50 aptabimus, & immoto instrumento accipiemus distantiam primum inter puncta 250. 250, hanc supra scalam immobilem mensurabimus, & videbimus illam abscindere punctum 50 qui numerus quinquies acceptus producet

[26] Copiato da quel che segue nel mio libro, alla nota ♏, c. 5 *a* (1).
[27] Copiato da quel che segue nel mio, ♎ (2).

(1) La postilla è riferita alle lin. 22-27 della pagina precedente ed alle lin. 1-9 di questa.

(2) La postilla è riferita alle lin. 10-23.

summam 250; a quo numero abiecta ultima nota residuatur 25 quartus numerus indagatus [28].

Non hic iacet huius instrumenti usus, verum ea facilitate arithmeticas illas quaestiones, quae per reiteratas regulas aureas resolvuntur, extricare docet, ut quilibet huius beneficio facile possit exactus supputator videri. Sint igitur E. g. tres homines, qui una 250 libras lucrati sint, alter tamen per 20 dies, alter per 30 alter per 43 laboraverit, quaerant autem singuli debitam sibi nummorum partem, nulli dubium quod in hoc casu sic esset procedendum: dies propositi invicem sunt addendi quorum summa erit 93, tum dicendum esset 93 dant 250 quot dabunt 20, haecque esset prima operatio, tunc iterum 93 dant 250 quot 10 dabunt 30, tandem tertio esset dicendum 93 dant 250 quot dabunt 43, hoc autem an sit laboriosum norunt in hac arte versati, ab hac tamen molestia huius instrumenti ope sublevamur, accipiemus enim ex scala immobili quantitatem 125 partium, hoc autem ut operatio melius perfici posset, non enim satis commodum esset quantitatem 250 partium punctis 93. 93 accommodare, excipiemus itaque ex dicta scala quantitatem dimidij numeri tantum hanc applicabimus punctis 93. 93, nec amplius mutanda erit instrumenti apertura, sed primum accipienda distantia inter puncta 20. 20 haec mensurata supra scalam immobilem abscindet 27 punctum non completum cuius duplum scilicet 54, fere est portio competens illi, qui per 20 dies laboravit, secundo non mutata instrumenti di- 20 spositione accipiemus distantiam inter puncta 30. 30, haec mensurata supra scalam immobile abscindet fere 40 $^1/_3$ cuius duplum nempe 80 $^2/_3$ erit nummorum portio, quae competit illi, qui per 30 dies suam operam locavit. Tertio & ultimo excipiemus distantiam interpuncta 43. 43, quae mensurata supra scalam immobilem abscindet fere 58 puncta cuius duplum 115 $^2/_3$ fere est illud, quod debetur illi, qui per 43 dies laboravit [29].

Non minori facilitate resolvuntur quaestiones illae arithmeticae, quae regulam trium inversa dictam desiderant, in quo casu supra scalam immobilem accipimus quantitatem primi numeri, hanc per transversum applicamus punctis tertij numeri, & accipimus distantiam inter puncta secundi numeri, quam mensuramus 30

[28] Copiato da quel che segue alla nota ⊙ (1).

[29] questa operazione fu data da me in alcuni essempi manuscritti, e tralasciata nello stampato, perchè dalle cose dette facilmente si raccoglieva, essendo che è la regola del 3 replicata 3 volte. Ma perchè nell' aggiustare lo strumento si adoprano sempre i medesimi numeri, però, aggiustato che sia una volta, non si ha più da muovere, ma solamente pigliare li altri 3 numeri a uno a uno, etc. (2)

(1) La postilla è riferita alle lin. 24-35 della pagina precedente ed alle lin. 1-2 di questa.

(2) La postilla è riferita alle lin. 3-26.

supra dictam scalam, & habemus optatum. Ut si quis diceret est triremis quae habens 12 remos spatio 18 dierum potest suum iter perficere, quaeritur si 20 remos habeat quot dierum spatio illud iter absolvet, numeri in regula positi sic se habent 12 18 20. Accipias itaque supra scalam immobilem quantitatem 12 partium, hanc punctis 20. 20 per transversum accommodabis, & immoto instrumento accipies distantiam inter puncta 18. 18, quae mensurata supra scalam immobilem abscindet 10 $^4/_5$, quod quaerebatur [30].

Verum si quis quaereret 100 coronatos quot ungaricos faciant, illud praescire debet coronatum septem ungaricum decem libris aestimari, tum supra scalam immobilem accipiet quantitatem septem partium, post quam iste quaerit pecuniam, quae septem, quantum faciat de illa, quae decem valet, hanc punctis 10. 10 accommodabit, & immoto instrumento accipiet distantiam inter puncta 100. 100 quam mensurabit supra scalam immobilem, & offendet abscindere 70 punctum, quare inquiet 100 coronatos efficere 70 ungaricos. Quod si coronatum E. g. valeret 7 libras & 4 solidos tunc coronatum & ungaricum resolveret ad solida, & in reliquis operatio erit similis priori [31].

Non absimili negotio possumus mercatorum quaestiones illas resolvere, per quas quaeritur spatio 4 annorum 120 coronatos ad 6 pro 100 quotannis relicta usura supra sortem, & etiam supra usuram, quid sint lucraturi. Primum enim sic dispones numeros 100 dant 106 quod dabunt 120, ex scala immobili statim accipias distantiam a centro instrumenti ad punctum 120 hanc punctis 100. 100 per transversum accommodabis, & immoto instrumento accipies distantiam inter puncta 106. 106 quam parum plus aperto instrumento iterum applicabis punctis 100. 100, & iterum immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 106. 106 hoc autem quater repetes, pro numero scilicet annorum, ultimo acceptam distantiam mensurabis supra scalam immobilem & invenies abscindere 152 punctum fere, quare inquies 120 coronatas spatio 4 annorum evasisse 152 [32].

Si vero libeat possumus etiam semel accommodato instrumento hanc quaestionem determinare, si accipiamus ex scala immobili distantiam 106 puncti a centro instrumenti, & hanc punctis 100. 100 per transversum accommodabimus, ex immotoque instrumento accipiemus distantiam inter puncta 120. 120 si hanc enim supra scalam immobilem mensurabimus habebimus usuram & sortem unius anni nempe 127 $^1/_3$ fere, quod si secundo immoto instrumento distantiam inter puncta 127 $^1/_3$ accipiemus, & hanc mensurabimus supra scalam immobilem inve-

[30] Copiato dalla operazione 5, c. 5 *b* (1).

[31] Copiato dall' operazione 6, c. 5 *b*, al segno ♋ (2).

[32] Copiato dall' operazione 7, c. 6, alla nota ♏ (3).

(1) La postilla è riferita alle lin. 27-30 della pagina precedente ed alle lin. 1-7 di questa.

(2) La postilla è riferita alle lin. 8-16.

(3) La postilla è riferita alle lin. 17-27.

niemus 135 fere pro sorte & usura secundi anni, sicque successive per singulos annos procedendum erit [33].

Insuper sit aliquis cui mercator spatio trium annorum solvere debeat 240 coronatos hic in necessitate constitutus, ut statim possit suam exigere pecuniam relinquit mercatori 10, pro 100, quaeriturque quantum illi Mercator solvere debeat. Haec est conversa operatio prioris, ideo sic statues numeros 110 remanent 100 quot remanebunt 240. Accipias quantitatem 100 partium ex scala immobili, hanc aptabis punctis 110. 110 & immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 240. 240, quae mensurata supra scalam immobilem abscindet 218 $^1/_5$ & aliquid amplius, iterum ex immoto instrumento excipias distantiam inter puncta 218 $^1/_5$ hanc mensurabis supra scalam immobilem abscindet 198 $^1/_2$ fere. Tertio & ultimo excipies distantiam inter puncta 198 $^1/_2$ & hanc mensurabis supra scalam immobilem & abscindet 180 fere, & haec erit pecuniae summa quam debet iste a mercatore recipere [34].

E converso etiam quandoque hoc modo quaeritur, est quidam qui accepta

[33] Copiato dall' operazione 7, c. 6 *b*, alla nota ♀ (1).

[34] ha volsuto arrisicarsi a non copiare, ed ecco l' ignoranza in campo. Tu, perchè, guadagnando 10 per 100, si dice: Se 100 doventa 110, hai creduto che nel perdere 10 per 100 si deva dire: Se 110 riman 100; ed è una balorderia, perchè se tu vuoi perder 10 per cento, devi dire: Se 100 riman 90, etc. Ma se tu vuoi perder più di 99 per 100, séguita di giocar a questo giuoco. È dunque tutta questa operazion falsa. Ma è ben cosa ridicolosissima ed ignorantissima il chiamar questa operazione conversa della precedente, essendo la medesima; perchè essendo in quella dati il numero degli anni, l' interesse, ed il primo capitale nudo, il quesito è il capitale affetto da gli anni e da gl' interessi; sì che chi vuol convertire il problema, bisogna mettere il quesito tra i dati, e fare alcuno de i dati quesito. Ma qui dove tu dici: 240 scudi in tre anni, affetti da usura dannosa di 10 per 100, che doventano? il quesito è il capitale affetto da usura dannosa; onde il problema non è altrimenti convertito. Ma il povero Capra, perchè il perdere è il contrario che 'l guadagnare, ha creduto che questa usura dannosa faccia il problema converso di quello che fu di interessi utili (2).

18. *campo.* Se tu vuoi perder 10 per 100 di *Tu perchè guadagando* — 28-29. *quesito* e dire, per essempio, se tanto capitale ... *Ma* —

(1) La postilla è riferita alle lin. 28-34 della pagina precedente ed alle lin. 1-2 di questa.

(2) La postilla è riferita alle lin. 3-14.

certa pecuniae quantitate a Mercatore ad 5 pro 100, spatio duorum annorum illi reddidit 500 coronatos, quaeritur inquam quot coronatos prima vice acceperit. Sic disponantur numeri 110 erant 100, quot ergo erant 500, in reliquis eadem erit methodus iam superius exposita [35].

Sed ut melius istius instrumenti usus pateat, lubet aliam methodum iam dictas operationes omnes perficiendi aperire, quae licet prima fronte magis laboriosa videri possit, tamen exercitatis sine dubio iocundior erit. Proposita itaque aliqua quaestione arithmetica per auream regulam resolvenda aperiatur instrumentum pro libitu, & vulgari aliquo circino excipiatur distantia inter puncta secundi numeri, haec constricto vel dilatato instrumento pro rei necessitate accommodetur punctis primi numeri, sicque relinquatur instrumentum, nec mutetur per vulgarem circinum accepta divaricatio, sed alio aliquo excipiatur distantia inter puncta tertij numeri, quae servetur, prioris circini divaricatio aptetur iterum punctis secundi numeri, & videatur quo incidat distantia tertij numeri iam iam servata, puncti enim illi quartum numerum inquisitum demonstrabunt. Ut si proponeretur quaestio 50 dant 60 quot dabunt 20 aperirem inquam instrumentum pro libitu & exciperem distantiam inter puncta 60. 60 hanc parum dilatato instrumento accommodarem punctis 50. 50 notatis, alioque circino ex sic immoto instrumento exciperem distantiam inter puncta 20. 20, mox priorem servatam distantiam iterum aptarem punctis 60. 60, postremamque distantiam inter puncta 20. 20 sumptam viderem accommodari punctis 24. 24 praecise, quare dicerem 24 esse quartum numerum indagatum. Eademque fere operatione resolvitur etiam regula trium conversa, si loco secundi numeri accipiamus primum, loco primi tertium, & loco tertij secundum [36].

Figuram aliquam superficialem adaugere vel diminuere.

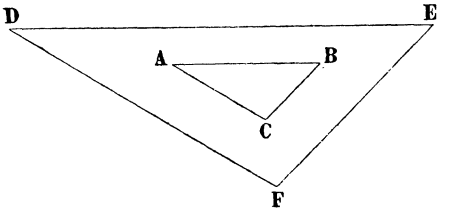
CAPUT VI.

Sit triangulus ABC secundum quem alius triangulus constitui debeat, qui sit ter maior. Vulgari circino accipias quantitatem alterius lateris, utputa AB, secundum istam magnitudinem aperies instrumentum in aliquo numero pro libitu, ut E. g. haec circino assumpta quantitas accommodetur pun-

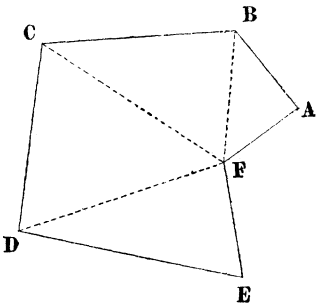
[35] persiste ne i medesimi errori, e vi aggiugne che prima mette a 5 per 100, e poi a 10 per

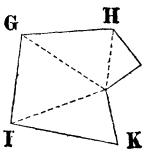
[36] Questa si lascia intatta all' invenzione dell' autore: ed è un affaticarsi per impoverire; poi che introduce un'altra scala mobile, potendosi servire della stabile; ha da muover lo strumento una volta di più, adoperar 2 compassi, e cercar in fine con tedio il numero desiderato trasversalmente; le quali manifatture son tutte superflue.

ctis 10. 10 & immoto instrumento accipiatur distantia inter puncta 30. 30, volumus enim triplum huius lateris secundumque hanc distantiam describatur latus DE homologum AB, tunc iterum accipies quantitatem BC, quam punctis 10. 10 accommodabis, & immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 30. 30 pro latere EF, quod iterum facies pro latere CA. Hinque colligere licet instrumenti utilitatem, cum tam facili negotio possimus probl. 6 prop. 18 lib. 6 Eucl. resolvere, quod alias nisi summo labore confici potest[37]. 10



Nulli[38] itaque dubium est quod hac ratione possumus Urbis seu castri veram delineationem, dispositionemque, ac situm tum maiorem, tum minorem reddere, sed quia quando aliqua figura datur augenda, vel diminuenda non semper datur proportio secundum quam debet augeri vel diminui, quo in casu necessum est habere duas scalas exactissime divisas, quarum una sit immobilis, altera autem mobilis, cum autem hae scalae ex instrumento hoc nostro exactissimae habeantur, ideo per aliud exemplum aliam operandi rationem demonstrare oportunum erit. Detur itaque Urbis vel Castri talis delineatio ABCDEF, insuper detur latus GH homologum CB, per quod descri- 20 benda sit alia figura minor. Vulgari aliquo circino accipias lateris BC quantitatem hanc supra scalam immobilem iam multoties nominatam mensurabis, & videbis abscindere punctum 20 iterum accipias quantitatem lateris GH, quam aperto instrumento per transversum punctis 20. 20 accommodabis, & haec erit scala mobilis, quae instrumenti dispositio amplius mutanda non erit, quare accipies quantitem lateris CD & hanc supra scalam immobilem mensurabis & invenies abscindere 19 pun- 30





[37] Non avendo copiata questa insulsissima operazione da alcuna delle mie, ecco la ignoranza in campo; poi che crede di aver fatto il triangolo triplo del triangolo col fare i lati tripli de i lati.

Vedi come persiste nel medesimo errore, di sotto, al cap. XI, dove dice che qui da i numeri de i lati si argomenta la proporzione delle superficie, come qui.

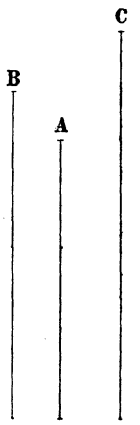
[38] tutta la seguente operazione è cavata da la mia posta a c. 2*b*, alla nota ♈; ma è qui posta imperfetta, come è manifesto a chi le riscontrerà.

ctum, per transversum ut iam dixi ex immoto instrumento accipies distantiam inter puncta 19. 19 pro latere GI sicque omnia alia propositae figurae latera veniunt describenda, sed quia varia operandi ratio melius instrumenti usum declarare potest, ideo lubet per prioris exempli methodum hoc quoque problema absolvere. Invenias itaque proportionem CB ad GH, & secundum hanc omnia latera propositae figurae describas, ut circino vulgari accipias quantitatem CB, secundum quam pro libitu aperies instrumentum ut E. g., firmato uno pede circini in puncto 100 tantum aperies instrumentum donec alius circini pes cadat in alium punctum 100, tunc accipies quantitatem GH, & videbis, quibus punctis per transversum possit accommodari ut in hoc exemplo punctis 44. 44, quare dices CB habere illam proportionem ad GH, quam habet 100 ad 44. Aperias ergo secundum CD instrumentum in 100, & excipias distantiam inter puncta 44. 44 habebis enim quantitatem lateris GI, iterum aperias instrumentum in 100 pro quantitate lateris DE, & accipias distantiam inter puncta 44. 44, ut habeas quantitatem lateris IK sicque de omnibus alijs lateribus facies donec tota figura secundum datam proportionem sit descripta.

Datis duabus lineis tertiam proportionalem ad iungere ex quo patet solutio probl. 3, prop. 11, lib. VI Eucl.

CAPUT VII.

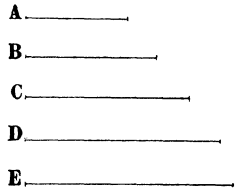
Sint duae lineae A & B quibus invenienda sit tertia proportionalis continua aperiatur instrumentum in quovis numero secundum quantitatem lineae A, & videatur quo incidat B deinde secundum quantitatem linea B aperiatur in illo numero in quo fuit apertum secundum A, & excipiatur distantia inter puncta illius numeri in quibus fuit apertum secundum B, & haec ostendet lineae tertiae proportionalis quantitatem. Ut E. g. secundum quantitatem lineae A aperiatur instrumentum in punctis 60. 60 tunc videatur quo incidat quantitas lineae B, ut hic in 71. 71. Aperias itaque instrumentum donec quantitas lineae B accommodari possit punctis 60. 60 & immoto instrumento accipias distantiam inter puncta 75. 75 quae lineae C quantitatem ostendet, quod quaerebatur [39].



[39] questa e le due sequenti operazioni non son copiate, e non son false; ma, dependendo da cose poste da me, potevano molto più destramente esser risolute, e senza avere a muover lo strumento più di una volta sola: imperò che, misurata rettamente la linea B, ed applicata poi trasversalmente alla quantità della A misurata su la medesima scala, e preso poi trasversalmente il numero della B, si averà

Datis duabus lineis tertiam, tertiae quartam, quartae quintam &c. continuas proportionales adinvenire[40]. CAPUT VIII.

Per hanc operationem facillimum erit resolvere probl. 4, prop. 12 lib. VI Eucl.; si nanque propositarum linearum nota sit proportio, ut iam supra docuimus Cap. V, inquiratur differentia inter dictas duas lineas, tunc aperto instrumento secundum quantitatem maioris lineae excipiantur intervalla differentiarum[41]. Ut E. g. dentur lineae A & B in proportione ut 21 ad 28 aperiatur secundum quantitatem lineae B in 21 immotoque instrumento excipiatur distantia inter puncta 35. 35 pro linea C inter puncta 42. 42 pro linea D, & sic de reliquis[42].



Datis tribus lineis, quartam proportionalem investigare.

CAPUT IX.

Non differt haec operatio a superiori, inquiratur enim proportio inter minorem lineam & mediam, & secundum quantitatem maioris lineae aperiatur instrumentum in punctis numeri minoris lineae, & excipiatur distantia inter puncta numeri mediae lineae, pro quantitate quartae proportionalis: Ut Exempli causa in proximo superiori exemplo dentur tres lineae A, B, C inquiratur proportio lineae A ad lineam B, ut aperiatur secundum quantitatem B in 50. 50 A cadet in 38 $^1/_2$: itaque circino aliquo accipias quantitatem lineae C, hanc punctis 38 $^1/_2$ per transversum accomodabis, & immoto instrumento accipies distantiam inter puncta 50. 50, quae exhibet lineam E, quartam proportionalem, quod nihil aliud erit quam resolvere problema illud Pappi, quo docet tribus

la C. Ma che bisognava perder in queste 3 operazioni tempo, se sono la medesima cosa *ad unguem* che la regola aurea posta da me?

[40] Op. 4, c. 4 (1).

[41] modo di parlare che non esplica quello che ha voluto dire, o, per dir meglio, quello che averebbe auto a dire, volendo dir bene.

[42] per trovar la C, si deve pigliar 28, e non 35; e starà bene. Se poi per la D si prenderà 35, e per la E 42, le linee non saranno altrimenti proporzionali (come lui propone con Euclide) in proporzion geometrica, ma in aritmetica.

(1) La postilla sembra riferita ai cap. VIII e IX.

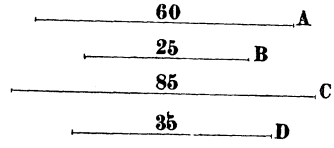
datis rectis lineis quartam invenire, quae sit ad tertiam, ut prima ad secundam [43].

Secare datam rectam quamlibet secundum duo extrema ac media ratione [44]. CAPUT X.

Sit in proximo supra citato exemplo data recta E quae sit secanda secundum duo extrema ac media ratione. Aperiatur pro longitudine eius semper in 100. 100, & immoto instrumento excipiatur intervallum inter puncta 38. 38, quod transferatur in lineam datam, hocque illud est quod docet Euclides, probl. X, prop. 30, lib. VI [45].

10 *Usus lineae superficierum inter datas duas superficies similes proportionem elicere* [46]. CAPUT XI.

Sint A & B duo latera homologa duarum superficierum similium, aperiatur secundum quantitatem A in aliquo numero ut puta in 60. 60, & videatur quo incidat B ut in 25. 25, istique duo numeri indicant proportionem harum superficierum, prout superius dictum fuit in prima linea linearum. Si autem acceperis distantiam sic immoto instrumento inter puncta 85. 85 habebis alterum latus C ex quo poteris construere figuram aequalem duabus datis. Tandem si accipies in-



20 tervallum inter puncta 35. 35 habebis latus D aequale differentiae laterum A B [47].

[43] Qui è introdotto Pappo a sproposito, perchè questo è un problema di Euclide.

Ed è falso che in questo essempio si sia fatto: *ut prima ad 2^{am}, ita 4^{a} ad 3^{am};* ma si è fatto: *ita 3^{a} ad 4^{am}.*

[44] Fiammingo.

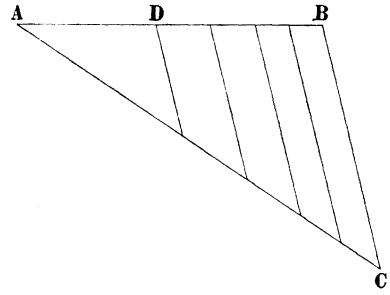
[45] questa operazione non è tolta dal mio libro, e però è falsa, e fatta dal Capra alla burchia; nè sa che tal divisione non solamente non è compresa da i numeri che propone, ma da nessuni altri. Ed io ad alcuni la ho insegnata a far sopra 'l mio strumento, con appli-
30 care traversalmente tutta la linea proposta al lato del decagono delle linee poligrafiche, pigliando poi, pur traversalmente, il lato dell'exagono dalle medesime linee; e l'operazione è giustissima.

[46] Copiato.

[47] Sono in questo Cap. tre operazioni tolte dal mio libro, ma, per trafugarle, tocche un poco alla sfuggita; ed ascose in questo cantone,

Datum triangulum dividere lineis aequidistantibus in partes aequales[48]. CAP. XII.

Sit triangulus ABC dividendus in quinque partes aequales, aperiatur secundum latus AB in 5. 5 & excipiantur numeri ab unitate usque ad quinque, & imprimantur puncta in linea AB. Deinde iterum aperiatur in quinque secundum AC, & fiat ut iam factum fuit cum AB, ducantur parallelae ad cuncta opposita[49], & sic triangulus erit divisus in quinque partes aequales. Accommodato enim, ut iam diximus, instrumento excipies distantiam inter puncta 1. 1, & firmato uno circini pede in puncto A secabis A, B in D, sicque successive usque ad quinque[50].



Datam aliquam superficiem dividere secundum datam proportionem[51]. CAP. XIII.

Si nulla alia ratione saltem quidem propter hoc admirabilis est huius circini usus[52]. Sint enim tres viri inter quos dividendus sit campus ABCD, quorum pri-

sono le operazioni quelle che io pongo nella 9, carte 7 *b*, e nella 10 seguente, e nella 11. Non si è contentato aver fallato una volta, nel dire che i numeri delle linee indicano la proporzione delle superficie, che lo replica qui, e ci rimanda a quello che ne ha scritto di sopra, in *linea linearum,* al cap. 6.

[48] Fiammingo. Copiato.

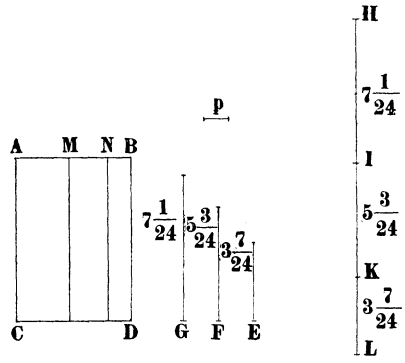
[49] Si vis duci parallelas, superfluum est secare AC.

[50] Ha volsuto qui mascherare quello che io insegno nella operazione 8, c. 7; e per ingannare altrui, non si è curato che la sua proposizione doventi particolare, essendo che la mia è universale a tutte le superficie. E che altro è dividere il 3angolo ABC in 5 parti eguali, che il trovarne uno che sia la sua quinta parte, uno che sia li $^2/_5$, uno li $^3/_5$, e l' altro li $^4/_5$? Ma ho paura che forse tralasci questa mia operazione, parendoli che averebbe replicato il medesimo, che nella sua 6 di sopra; avendosi cacciato nel cervello, che le superficie simili seguitino la medesima proporzione che i loro lati omologi.

[51] Fiammingo, ad verbum.

[52] Esaggera l' eccellenza dello strumento per la presente, ben che frivolissima, operazione, perchè questa non è rubata da me: ma quanto

mus accipit tres perticas & 7 pedes, secundus accipit 5 perticas & 3 pedes, tertius tandem accipit 7 perticas & pedem unum, nulli dubium est quod difficillimum foret has fractiones reperire, quas tamen harum linearum beneficio per quam minimo negotio possumus determinare. Constituantur enim secundum proportionem uniuscuiusque tres lineae in linea linearum, prout cap. 1 docuimus, quarum singula contineat singuli viri partes petitas. Ut in exemplo videre est lineam E, quae continet tres perticas & septem pedes, lineam F, quae continet 5 perticas & 3 pedes, & lineam G, quae continet 7 petticas & pedem unum, ex omnibus his fiat una recta linea H, & apponantur singuli viri partes, ut patet per I, K, L deinde aperiatur secundum quantitatem huius lineae in 100, & videatur ubi AB alterum latus campi incidat, ut in hoc exemplo in 36. 36 deinde aperiatur secundum singulas partes istius lineae in 100. Ut E. g. accipies partem lineae HI, quae continet 7 perticas & pedem unum, & secundum



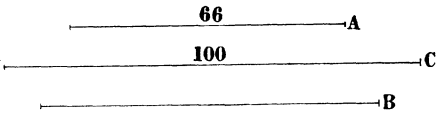
istam aperies instrumentum in 100. 100, quo immoto excipies distantiam inter puncta 36. 36, per quam, firmato uno pede circini in puncto A secabis latus campi AB in M, iterum accipies partem lineae IK, quae continet quinque perticas & 3 pedes & secundum hanc aperies in 100 immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 36.36 firmatoque uno pede circini in puncto M alio secabis dictum latus AB in N; quod si tandem acceperis partem KL, quae continet 3 perticas & 7 pedes, & secundum hanc aperueris instrumentum in 100. 100, & illo immoto exceperis distantiam inter puncta 36. 36, firmato post modum uno circini pede in N, videbis alium circini pedem secare praecise punctum B, si hoc idem facies cum latere CD, totum campum secundum datam divisionem distributum videbis. Notandum etiam quod si loco lateris AB & CD accipies AC & BD operatio & divisio eadem erit [53].

questa sia difettosa ed insipida, è manifesto; poi che la sua proposta è universale, la quale poi si ristringe a pochi particolari, e di questi pochi lui non ne mette se non uno, che è un parallelogrammo. In oltre, che occorreva far qui questo strepito, se questa non aggiugne niente alla prima che ha posta in questo libro? come per la prima del 6 di Euclide è chiaro?

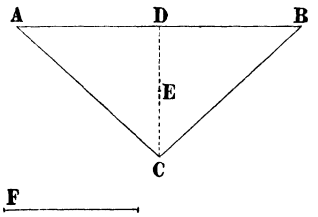
[53] leggi di sopra quanto è notato.

Mediam proportionalem inter datas duas lineas invenire, & consequenter probl. 5, prop. 13, lib. 6, Eucl. resolvere. CAP. XIV.

Sint A & C datae duae lineae inter quas oportet invenire mediam proportionalem, in linea linearum, ut superius dictum fuit, quaeratur proportio inter lineam A & lineam C, quae in hoc exemplo sit ut 66 ad 100. Accipias itaque aliquo circino totam lineae G quantitatem, haec punctis 100. 100, lineae superficierum accommodetur, immotoque instrumento excipiatur distantia inter puncta 66. 66 eiusdem lineae, quae mediam proportionalem B exhibet, quod fuerat propositum [54].



Hac methodo si inter integram basim & mediam perpendicularem alicuius trianguli quaeremus mediam proportionalem habebimus latus quadrati trianguli. Ut detur triangulus ACB, cuius perpendicularis sit CD, quaeratur proportio inter totam basim AB, & dimidiam perpendicularem CE, quae in hoc exemplo est ut 100 ad 11. Aperiatur itaque in linea superficierum secundum quantitatem AB in 100 & excipiatur distantia inter puncta 11. 11, quae latus F quadrati trianguli demonstrabit [55].



Datis tribus superficiebus quartam proportionalem adiungere [56]. CAPUT XV.

Sint duo circuli A & B, & figura C cui sit invenienda quarta proportionalis qualem proportionem habet A ad B ex linea superficierum quaeratur proportio A ad B quae hic est ut 100 ad 56, tunc aliquo circino accipias quantitatem alterius lateris figurae C & secundum illam aperias dictas lineas in 100 & immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 56. 56 pro latere D alterius figurae describendae; hocque idem facies de omnibus alijs lateribus [57].

[54] Copiata dalla 14 del mio libro, c. 11 (1).

[55] Copiata da quello che scrivo a c. 21 *b*, al segno ☿ (2).

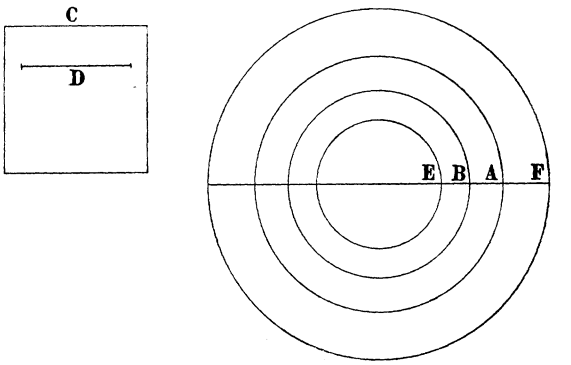
[56] Fiammingo.

[57] quanto questo poverello intenda, anco dal suo modo di parlare si può comprendere. Ma, lasciando le parole, a che proposito vien qui, per aggrandire il libro, a volerci insegnare l'istesso che sopra ci ha

(1) La postilla è riferita alle lin. 3-10.

(2) La postilla è riferita alle lin. 11-19.

Non absimili ratione etiam si dentur duae superficies possumus tertiam proportionalem invenire. Ut in superiori exemplo dantur duo circuli A & B quorum proportio ut vidimus est ut 100 ad 56, si minorem circulum desideramus aperiatur secundum diametrum vel senidiametrum circuli B in 100, & excipiatur intervallum inter puncta 56. 56 pro minori circulo E. Quod si maiorem desiderares, necessum esset accommodare quantitatem diametri vel semidiametri A punctis 56. 56 & excipere intervallum inter puncta 100. 100 pro majori circulo F [58]. Eadem fere prorsus operatione datis pluribus figuris possumus aliam illi aequalem construere, ut si quaeratur circulus aequalis tribus dutis A, B, E, accipiatur quantitas semidianetri A, secundum quam aperiatur in hac linea pro libitu, ut puta in 20. 20, immoto instrumento accipimus quantitatem semidiametri B, & videbimus quo incidat, ut in exemplo in 11. 11, additis 11 & 20 faciunt 31 tertio accipimus quantitatem semidiametri E, & videbimus quibus punctis possit accommodari, & sit punctis 6. 6 his additis prioribus faciunt 37 quare ex immoto instrumento accipiemus distantiam inter puncta 37. 37 pro semidiametro circuli F qui erit aequalis tribus datis A, B, E [59]. Hincque habetur solutio VI probl. quod Doctissimus Clavius ex Pythagora excerpsit, dum scilicet docet propositis quotcunque quadratis sive aequalibus, sive inaequalibus, invenire quadratum omnibus illis aequale, quod cum ex iam dictis satis manifestum sit, hoc insuper declarare superfluum credo. Non abre tamen erit admonere dictam methodum facilem nobis



mostrato nel cap. 9? perchè, quando si siano trovate le linee proporzionali, sono ancora le lor figure simili proporzionali, Eucl. 22. 6.[1] E notisi una doppia castronaria: ciò è che qui, dove non era necessario, pone differenza dalle proporzioni de i lati a quelle delle figure; ma di sopra, dove era necessariissimo distinguere tra le proporzioni de i lati e quelle delle superficie, le pone senza distinzione alcuna, quasi che siano le medesime.

[58] operazione parimente superflua, potendosi fare con le linee delle linee, come di sopra ha mostrato (1).

[59] Copiato dalla operazione X, c. 8 (2).

(1) La postilla è riferita alle lin. 1–13.

(2) La postilla è riferita alle lin. 14–22.

resolutionem sequentis 7 probl. praestare, quo docetur propositis duobus quadratis quibuscunque, alteri illorum adiungere figuram, quae reliquo quadrato sit aequalis, ita ut tota figura composita sit etiam quadrata. Si enim datis duobus quadratis unicum illis aequale invenies, ut iam dictum fuit, & hoc descripseris circa latera alterius quadrati habebis optatum [60]. Haecque proportionum methodus adeo diffusa est, ut qui illam omnino explicare conaretur non satis commode dicendi finem invenire posset, illud tamen silentio involvendum non credo, quod si proposita esset amphora continens mensuram, & quaereret aliquis aliam quae duas, quae tres, vel quatuor contineret, hoc dicto citius poterit absolvi, acceptis enim dimensionibus propositae amphorae, si illas pro libitu applicuerimus aliquibus punctis huius lineae, tum ex immoto instrumento exceperimus duplum, triplum, vel quadruplum habebimus dimensiones amphorae petitae. In super etiam si esset fons E. g. sex laterum, qui per canalem accepta, aqua repleatur spatio duarum horarum, quaeratque aliquis alium construere vellens eiusdem omnino altitudinis, ac similis basis ac orificij, qui spatio unius horae aqua per eundem canalem accepta repleatur, cuius magnitudinis sit futurus. Accipiantur orificij propositi fontis dimensiones, quae pro libitu aptentur aliquibus punctis dictae lineae, & ex immoto instrumento excipiatur dimidium, ut si datae dimensiones aptatae essent punctis 20. 20, excipiatur intervallum inter puncta 10. 10 pro futuri fontis dimensionibus [61].

Datam superficiem immutare in aliam cuius alia sit aequalis primae datae [62].

CAPUT XVI.

Esset equidem haec operatio difficilis, sed omnem difficultatem superat instrumentum hoc nostrum (1). Sit enim triangulus A, cui rombus aequalis triangulo A

[60] niente di nuovo (2).

[61] Per non mostrare questo infelice d' intender meglio le proporzioni de i solidi che quelle delle superficie, eccoci che con queste anfore si crede, col duplicare o triplicar le superficie, aver duplicati o triplicati i solidi. Dio li renda il conoscimento. Ha auto un poco più del discreto nella fontana, dicendo di voler servare la medesima altezza, che così starà bene : ma da questa sua inconstanza si vede che non intende, e, o ruba quel che dice, o l' indovina per ventura.

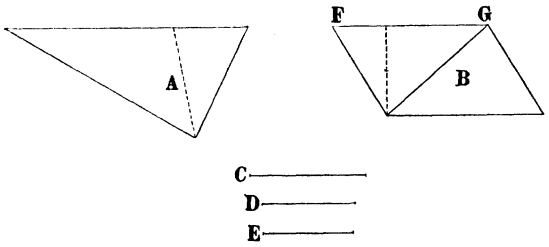
[62] Bastava il modo del parlar solamente, senza senso ed impropriissimo, di questa proposizione e del resto dell' operazione, a mo-

26-27. *anfore* e fontane *si crede* —

(1) Di fronte alle parole sottolineate è segnato in margine un asterisco.

(2) La postilla è riferita alla lin. 26 della pagina precedente ed alle lin. 1-3 di questa.

quoad aream, sed rumbo B similis fieri debeat. Primo quaeratur inter basim & dimidiam perpendicularem trianguli A media proportionalis, quae sit C deinde ipsius rombi B media etiam proportionalis, quae sit D denique quaeratur quarta proportionalis ipsarum DC hoc scilicet modo, si latus quadrati quod est D rumbi B dat latus falsum rumbi B, quid dabit latus quadrati veri C trianguli A, & proveniet latus veri rombi. Hoc est videas quam proportionem habeant latera rumbi falsi, ut puta FG & proportionalis D & in hoc exemplo sit ut 100 ad 53, postea secundum quantitatem lateris C aperies in linea superficierum in 100, & excipies distantiam inter puncta 53. 53 pro latere E. Indeque habere poteris solutionem probl. 7 prop. 25 lib. VI Eucl. quo docet dato rectilineo simile, similiterque positum; & alteri dato aequale idem constituere [63].

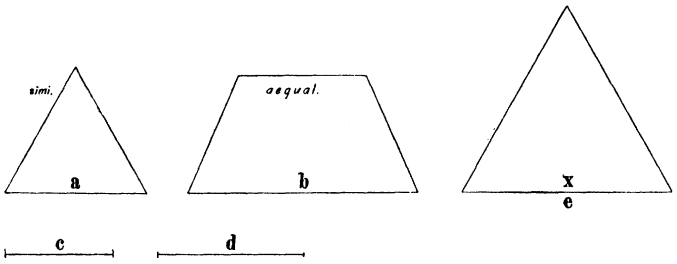


Extractio radicis quadratae. CAPUT XVII.

Iam ventum est ad postremam sed per utilem harum linearum operationem, qua facili methodo ni fallor omnem radicem quadratam extrahere docebimus. Duplici itaque via possumus harum linearum auxilio omnem radicem quadratam

strar come costui non intende niente. E mi accorgo che, avendo io alcune volte mostrato ad alcuni il modo del risolver questo problema con lo strumento, bisogna che in voce gli sia stato referto, ma malamente, o malamente da lui compreso; perchè *per umbram* veggo che ci è qualche vestigio della buona operazione, ma non intesa da colui che l' ha qui voluta spiegare.

[63] hoc resolvat.



fiat ut c ad d, ita linea a ad aliam x; et erit ut $\square\, c$ ad $\square\, d$, ita figura a ad figuram x: ut vero $\square\, c$ ad $\square\, d$, ita est quoque figura a ad figuram b; ergo figura b est aequalis figurae x.

extrahere, licet postea nonnulla veniant notanda circa utranque methodum, prout numeri erunt maximi, minimi, vel medij. Sit ergo extrahenda radix quadrata mediocris alicuius numeri ut 1600, considerentur in hoc & in quovis alio dato numero centesime, nam numeri centum radix quadrata est 10 habebimus itaque in dato numero decem sedecies, itaque aperiatur instrumentum utcunque, & aliquo circino excipiatur distantia inter puncta 10. 10 lineae linearum, haec accomodetur punctis 1. 1 lineae superficierum, & immoto instrumento accipiatur distantia inter puncta 16. 16 lineae superficierum, quae servetur, prior circini divaricatio denuo accommodetur punctis 10 & 10 lineae linearum, & immoto instrumento videatur quibus punctis lineae linearum possit accommodari posterior circini vulgaris aper- 10 tura, qua distantiam 16. 16 accepisti, ut in hoc casu punctis 40. 40 quare dices radicem quadratam 1600 esse 40 [64].

Secundo potest hoc idem prestari ac ratione, semper ex scala immobili accipies distantiam 40 puncti a centro instrumenti, hanc punctis 16. 16 lineae superficierum per transversum applicabis constituto sic instrumento a numero dato abijcies duas postremas figuras, & residui accipies intervallum, quod mensuratum supra scalam immobilem dat radicem quadratam. Ut si quis expeteret radicem quadratam 8920. Primum accommodabimus instrumentum ut iam dictum fuit, ex dato uumero reiectis duabus postremis figuris relinquitur 89, quare ex immoto instrumento accipimus distantiam inter puncta 89. 89 lineae superficierum, hanc 20 supra scalam immobilem mensurabimus, & abscindet 95 fere, qualem scimus esse proximam radicem quadratam numeti 8920. Circa hactenus dicta notandum, quod si duae ultimae figurae excedunt 50, relicto numero unitas sit addenda, ut si proponeretur numerus 5859 abjectis figuris relinquitur 58 sed quia duae figurae postremae excedunt 50 ideo pro 58 accipimus 59 [65]. Secundo, si numeri sint maximi accipiatur ex scala immobili quantitas 100 partium haec per transversum accommodetur punctis 10. 10 lineae superficierum, a proposito numero abijciantur tres ultimae figurae, in reliquis omnia eadem manent ut in superioribus. Si enim consilium esset extrahere radicem quadratam numeri 23130 primum accommodabimus instrumentum ut iam dictum fuit abijciemns tres postremas notas & relin- 30 quetur 23, excipiemus distantiam inter puncta 23. 23 lineae superficierum, quam mensurabimus supra scalam immobilem & abscindet 152 proximam radicem quadratam dati numeri [66].

[64] Questo modo è cavato da alcuni miei scritti vecchi; che poi fu tralasciato nello stampato, essendo il seguente più spedito.

[65] Copiato dalla operazione XII, c. 9, alla nota ≈≈ (1).

[66] copiato da quel che segue, alla nota ☽ (2).

(1) La postilla è riferita alle lin. 13–25.

(2) La postilla è riferita alle lin. 25–33.

Tandem si numeri sint minimi, accommodabimus instrumentum ut in prioribus exemplis dictum fuit a numero dato nihil abijciendum, sed statim ex lineis superficierum competentem distantiam accipiemus pro radice quadrata, notandum tamen quod in hoc casu lineae linearum decimae unitates nobis significant, unitates autem decimas partium. Ut si constitutum esset radicem quadratam 49 inquirere accommodamus instrumentum, vel enim aperimus utcunque & distantiam inter puncta 10. 10 lineae linearum accommodamus punctis 1. 1 lineae superficierum, vel ex scala immobili accipimus quantitatem 40 partium, & hanc punctis 16. 16 lineae superficierum applicamus, & immoto instrnmento excipimus
10 distantiam inter puncta 49. 49 dictarum linearum, quae vel supra scalam immobilem mensurata abscindit 70 partem, vel aptato instrumento ad priorem constitutionem, per transversum applicata punctis 70. 70 praecise convenit, cum itaque, ut dictum fuit decimae istius lineae in hoc casu integras partes denotent, ideo dicendum erit 7 esse radicem quadratam numeri 49 [67]. Haecque est methodus extrahendi tadicem quadratam, quam quidem utilem futuram militibus neminem dubitaturum credidero, sed quoniam hac ratione possumus quidem facillime acies quadratas disponere verum non alterius figurae, non inconvenit hoc loco per unicum exemplum demonstrare quomodo huius instrumenti beneficio possimus omnes acies cuiuscunque figurae statim disponere. Si quis enim non acies qua-
20 dratas sed alterius figurae desideraret, ut E. g. aliquis 8516 milites ita disponere vellet, ut ubi in anteriori parte sunt octo ad latera sint quinque, hoc non multo negotio huius circini auxilio absolvare poterit. Primum enim accipiet numeros progressionis traditos nempe 8 & 5, his 0 addet ut pro 8 efficiat 80, pro 5 50, tandem ut possit aciei partem anteriorem invenire aliquo circino ex scala immobili accipiat quantitatem 80 partium, hanc per transversum accommodabit punctis 40. 40, hoc est numero producto ex multiplicatione numerorum progressionis, a numero militum abijciat unitates & decimas, hoc est duas ultimas figuras & reliquetur 85, excipiat distantiam ex immoto instrumento inter puncta 85. 85, quam si mensurabit supra scalam immobilem, videbit illam abscindere 117 pun-
30 ctum, quare merito pronunciabit istius aciei frontem continere dictum militum numerum. Latera etiam non absimili negotio inveniuntur, ex scala enim immobili accipiatur quantitas 50 partium, haec per transversum applicetur punctis 40. 40 lineae superficierum, & immoto instrumento excipiatur distantia inter puncta 85. 85, quae supra scalam immobilem mensurata exhibet latera 73 militum [68]. Vel ex scala immobili accipias quantitatem 117 partium, qualis fuit anterior pars aciei, haec

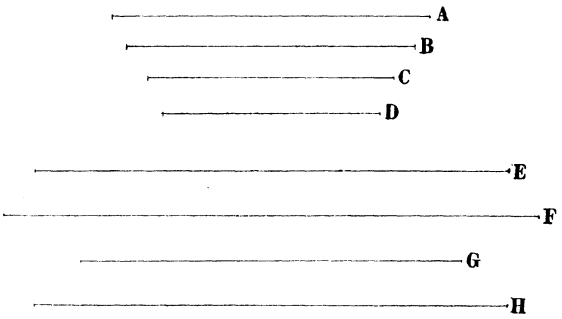
[67] Copiato da quel che segue, alla nota ♉ (1).
[68] Copiato dall' operazione 13, c. 10, nota ♄ (2).

(1) La postilla è riferita alle lin. 1-14.
(2) La postilla è riferita alle lin. 14-34.

per transversum accommodetur punctis 80. 80 lineae linearum, vel si illi numero applicari non possit accommodetur punctis 160. 160, & excipiatur distantia vel inter puncta 50. 50, si prior distantia fuit aptata punctis 80. 80, vel inter puncta 100. 100, si fuit accomodata punctis 160, quae mensurata supra scalam immobilem exhibet praecise eadem latera 73 militum, prout propositum fuerat inquirendum, haecque sufficiant pro explicatione lineae superficierum [69].

Usus lineae solidorum inter data duo vel plura solida similia proportionem elicere, & aliud illis simile construere. CAPUT XIIX.

Explicatis illis operationibus, quae per lineam superficierum perficiuntur, iam ad lineam solidorum transeundum, in qua primum ut in linea linearum, & in linea superficierum fecimus, inter data duo vel plura solida proportionem invenire docebimus. Sint ergo A, B, C, D latera homologa quatuor solidorum similium, latus A aliquo circino accipiatur, & secundum eius quantitatem aperiatur instrumentum in linea solidorum pro libitu ut in 100, tunc accipiatur latus B & videatur quibus punctis possit accommodari, ut in hoc exemplo punctis 76. 76, mox accipies latus C, & videbis aptari punctis 51. 51, tandem accipies latus D, quod congruet punctis 31. 31 & sic habebis solidorum proportionem inter se [70]. Quod si desiderares solidum datis aequale, invicem addas numeros omnes proportionum summam excipias ex immoto instrumento ut in exemplo A habet proportionem ad B ut 100 ad 76, ad C ut 100 ad 51, ad D ut 100 ad 31 isti numeri invicem additi faciunt summam 258, verum supponamus lineam nostri instrumenti non excedere primum 100, non enim inconvenit inde enim melius potest illius usus percipi, ideo ex D & C fiat unicum latus, ut apparet in exemplo E, tunc iterum aperiantur dictae lineae pro magnitudine lateris E, sed in minori numero utputa in 30 videatur quo incidat A & sit E. g., in 9 $^1/_2$ iterum videatur quo incidat B & sit in 7 $^1/_3$ tunc isti tres numeri invicem additi faciunt summam 46 $^5/_6$ quare ex immoto instrumento accipimus distantiam inter puncta 46. 46 $^5/_6$ pro latere F quod aequale erit omnibus datis lateribus [71].



[69] Copiato da la operazione 13, c. 10, alla nota ♂ (1).
[70] Copiata dalla operazione 16, c. 12 (2).
[71] Copiata dalla 17, c. 12 *b* (3).

(1) La postilla è riferita alle lin. 34-35 della pagina precedente ed alle lin. 1-6 della presente.
(2) La postilla è riferita alle lin. 9-22.
(3) La postilla è riferita alle lin. 22-33.

Datis duobus vel pluribus solidis similibus unum ab altero subtrahere. CAPUT XIX.

Si sint plura solida una, quaerantur proportiones alterius ad alterum ut supra dictum fuit; & fiat additio ut omnino factum fuit in superiori exemplo pro latere F sit modo subtrahenda linea lateris homologi G quaeratur proportio inter G & F, quae in superiori schemate sit ut 100 ad 34 subtrahantur 34 ex 100 reliquuntur 66, ex immoto instrumento excipiatur distantia inter puncta 66. 66 pro latere H & ita facta erit subtractio, quae proposita fuit. Similiter propositis duobus solidis quorum alter sit noti ponderis facile possumus alterius pondus indagare, ut si F esset diameter spherae 24 librarum G autem esset diameter spherae ignoti ponderis, accipiemus totam F quantitatem hanc punctis 24. 24 applicabimus, & videbimus quo incidat diameter G ut in hoc casu ut in 8 $^1/_3$, quare pronunciabimus spherae cuius diameter est G pondus esse librarum 8 $^1/_3$ [72].

Dato solido quocunque illud omni multiplici proportione augere & minuere.

CAPUT XX.

In praefato superiori exemplo sit C diameter spherae librarum octo, & desideretur alia librarum quinque & alia librarum quinquaginta, accipiatur quantitas C circino aliquo haec accommodetur per transversum punctis 8. 8 lineae solidorum, & ex immoto instrumento excipiatur distantia inter puncta 5. 5 pro linea D quae ostendit diametrum spherae quinque librarum, similiter excipiatur distantia inter puncta 50. 50 pro linea E, quae ostendet diametrum spherae quinquaginta librarum. Non absimili operandi modo possumus probl. 5, prop. 27 lib. XI Eucl. resolvere, quo docet a data recta linea dato solido paralle lepipedo simile & similiter positum solidum paralle lepipedum describere [73].

Datum solidum in partes petitas dividere, atque etiam datis duobus vel tribus solidis tertium & quartum proportionale ad iungere. CAPUT XXI.

Dividantur superficies solidi ea ratione qua in linea superficierum Cap. X & XI docuimus dividere superficies, nempe in oppositis partibus, coniugantur parallelis lineis divisiones dictumque solidum divisum erit in partes petitas.

[72] Tralasciata da me, per esser senz' altro intesa dalle superiori (1).
[73] Copiata dalla 15, c. 12 (2).

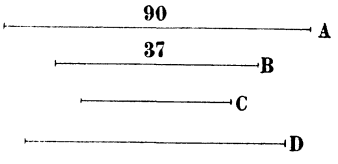
(1) La postilla è riferita alle lin. 3-13.
(2) La postilla è riferita alle lin. 16-24.

In super dentur duo vel tria solida, & quaeratur tertium vel quartum proportionale, operatio est illa eadem, quae in linea superficierum fuit explicata, tantum pro lineis superficierum accipi debent lineae solidorum [74].

Datis duobus solidis [75] *duo media proportionalia elicere.*

CAPUT XXII.

Sint A & B data duo solida, quibus invenienda sint duo media poportionalia.



Aperiatur in linea linearum secundum maius in quovis numero ut in 90 & videatur quo intret B videlicet in 37 deinde aperiatur in solidorum linea in 37 secundum B, & excipiatur distantia inter puncta 90. 90 pro minori medio proportionali C. Deinde aperiatur secundum quantitatem A in 90 & excipiatur distantia inter puncta 37. 37 pro maiori medio proportionali D quod fuit propositum [76].

Dato parallelepipedo aequalem cubum construere [77].

CAPUT XXIII.

Sit altitudo paralle lepipedi CD latitudo CB, longitudo AB oporteat cubum aequalem ipsi construere. Quaeratur quadratum basis BAB, idest inter BA & AB

[74] ignoranza immensa! poi che apresso quest'uomo tutti i solidi son prismi.

In oltre, il Cap. X ed XI non hanno che far qui.

E se intende di altri solidi, l'operazione è falsa (1).

[75] Erra, perchè deveva dire: *solidis similibus.*

Se li potria proporre un prisma ed una piramide, e far che trovasse dui medii.

[76] Questo è il medesimo che l'invenzion delle 2 medie, posta da me alla 19, c. 13 *b* (2).

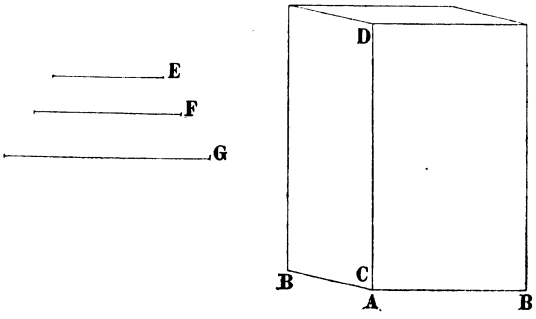
[77] Copiata dalla 20, c. 14 (3).

(1) La postilla è riferita alle lin. 27–29 della pagina precedente ed alle lin. 1–3 di questa.

(2) La postilla è riferita alle lin. 6–13.

(3) La postilla è riferita alle lin. 16–17 di questa pagina ed alla continuazione del Capo che è nella successiva.

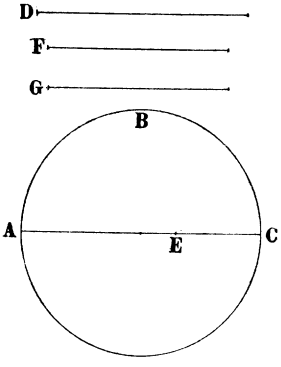
quaeratur media proportionalis, ut supra in linea superficierum fuit dictum, sitque recta E. Deinde inter E quadratum basis paralle lepipedi [78], & ipsius altitudinem CD duae mediae proportionales inveniantur, ut in praecedenti monstravimus, quae sint F & G dico quod cubus constructus ex F aequalis sit paralli lepipedo dato, quod est propositum [79].



Mutare spheram in cubium.

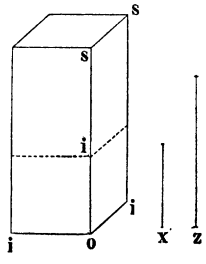
CAPUT XXIV.

Spherae propositae invenias lineam potentem maioris circuli, ut Exempli gratia sit maior circulus spherae ABC, huius circuli invenias quadratum, prout inferius Cap. 38 demonstrabimus, cuius latus sit D inter latus quadrati D & duas tertias diametri ipsius spherae nempe AE inveniantur duo media proportionalia, prout Cap. 22 docuimus, haec autem sint F & G ex secundo nempe ex G scilicet maiori fiat cubus, & habebimus optatum [80].



[78] parlare che dimostra la sua ignoranza.

[79] inventa *io* media inter *bc, ab*, erit prisma *is*, cuius basis □ aequale parallelogrammo *bd;* et positis mediis *x, z* inter *io, os*, erit ut cubus *io* ad cubum *x*, ita prima *io* ad 4^{am} *os:* sed ut *io* ad *os*, ita est quoque cubus *io* ad prisma *is:* ergo patet.



[80] poteva più speditamente risolvere questo problema, buttando il diametro AC trasversalmente alli punti 42 delle Linee Stereometriche, e pigliando poi trasversalmente la distanza tra li punti 22 delle medesime (1).

Prisma, cuius basis □ D, altitudo autem AC, aequatur cylindro circa sphaeram, et ideo est sphaerae sesquialterum; et prisma cuius

33. *sexquialterum* hoc aut[em] *et* —

(1) La postilla è riferita alle lin. 13-21.

Duas medias proportionales invenire. CAPUT XXV.

Similiter propositis duabus lineis cognitae magnitudinis harum linearum beneficio facili negotio possumus duas alias proportionales invenire, quod similiter intelligendum si non essent duae lineae, sed duo numeri. Ut si in superiori exemplo Cap. 22, posito A esset 16 partium, D 14 $^1/_2$ & necessum esset duas medias proportionales vel lineas vel numeros indagare. Primum accipimus quantitatem lineae D quam per transversum accommodamus punctis 16. 16 harum linearum, & ex immoto instrumento excipimus distantiam inter puncta 14. 14 $^1/_2$ pro linea E, quae supra scalam immobilem mensurata dat 13 primum provenientem numerum proportionalem, hanc distantiam iterum parum constricto instrumento accommodamus punctis 16. 16, & accipimus distantiam inter puncta 14. 14 $^1/_2$ pro linea F quae supra scalam immobilem mensurata 12 $^3/_3$ fere peribet secundum numerum proportionalem provenientem [81].

Extractio radicis cubicae. CAPUT XXVI.

Haec, quae alias non exercitatis difficilis videri solet operatio, explebit tractatum lineae solidorum. Duplicem itaque viam extrahendi radicem cubicam, prout de quadrata factum fuit, explicabimus, sit enim extrahenda radix cubica 8000 primo consideretur quoties 1000 contineatur in dato numero, nam eius radix est 10 manifestum autem 1000 in 8000 octies contineri, ideo aperiatur instrumentum pro libitu, & uno vulgari circino accipiatur distantia inter puncta 1. 1 lineae solidorum, haecque servetur, mox alio circino non variato instrumento excipiatur distantia inter puncta 8. 8 earundem linearum, deinde prior accepta distantia accommodetur punctis 10. 10 lineae linearum, & videatur quibus punctis in dicta linea conveniat secunda distantia accepta, ut hic punctis 20. 20 quare dicendum cubicam radicem 8000 esse 20 [82].

basis □D, altitudo vero $^2/_3$ AC, erit aequale sphaerae; ergo, ex antecedenti operatione, inventis inter D et AE duobus mediis, patet propositum. Interrogetur, ergo, deinde de demonstratione praecedentis operationis.

Domandisi la ragione di questa operazione.

Non si domanda delle mie, ma delle sue solamente.

[81] Copiata dalla 19, c. 13 *b* (1).

[82] questo primo modo è cavato da alcuni miei scritti vecchi; che

27. *operazione* —

(1) La postilla è riferita alle lin. 2–13.

Alia ratione progredi etiam possumus, sit enim extrahenda radix cubica 59342. Primum ex scala immobili accipias quantitatem 40 partium, hanc per transversum punctis 64. 64 lineae solidorum aptabis, sicque instrumentum accommodatum erit ad extrahendas radices cubicas, a numero dato tres postremas figuras abijcias reliquum erit 59 igitur excerpas distantiam inter puncta 59. 59 lineae solidorum, quae mensurata supra scalam immobilem abscindet 39 punctum fere, quare dices radicem cubicam propositi numeri esse 39. Si autem ex abiectione trium postremarum figurarum relinqueretur maior numerus, quam ex hac linea excerpi possit, ut siquis quaereret radicem cubicam 184231 abiectis tribus ultimis figuris relinquitur 184, qui quidem numerus ex hac linea non potest haberi, ideo accommodato instrumento ut iam dictum fuit accipimus distantiam inter medietatem propositi numeri nempe inter puncta 92. 92 hanc aperto instrumento aptamus aliquo numero cuius duplum in hac linea haberi possit, ut Exempli gratia punctis 40. 40 & immoto instrumento excipimus distantiam inter puncta 80. 80, quam mensuramus supra scalam immobilem, & habemus 56 fere, quem dicimus ostendere proximam radicem cubitum propositi numeri 184231, quae quaerebatur [83]. Tandem si numerus propositus sit maximus, ut si propositum esset inquirere radicem cubicam 2000000, tunc ex scala immobili accipias quantitatem 100 partium, hanc accommodabis punctis 100. 100 lineae solidorum, & a proposito numero abijcies quatuor ultimas notas residuum erit 200, qui numerus in hac nostra linea non habetur, ideo accipies distantiam inter puncta 100. 100, & hanc accommodabis punctis 40. 40 & immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 80. 80, quae mensurata supra scalam immobilem dabit radicem cubicam 126 fere [84].

Usus lineae metallicae. Data sphera cuiuscunque metalli magnitudinem alterius spherae eiusdem ponderis ex alio tamen metallo constructae indagare.

CAPUT XXVII.

Iam Deo auspice pervenimus ad postremam lineam metallicam scilicet, quae & ipsa sua utilitate non caret, si enim data diametro alicuius spherae cuiuscunque

poi fu da me pretermesso, e posto il seguente più spedito: ma però tutto torna in uno [1].

[83] Copiato dalla 18, c. 13 [2].

[84] Copiato dalla 18, c. 13 *b* [3].

---

[1] La postilla è riferita alle lin. 15–25 della pagina precedente.

[2] La postilla è riferita alle lin. 1–17.

[3] La postilla è riferita alle lin. 17–24.

metalli propositum esset quaerere diametrum eiusdem ponderis spherae, sed alterius metalli, nulli dubium quod absque hac linea difficillimum esset hoc praestare nos tamen si A esset diameter spherae ferreae, quaerereturque cuius magnitudinis futura sit haec sphera si ex cupro construenda esset, circino aliquo accipiemus quantitatem lineae A aperto instrumento hanc accomodabimus punctis lineae metallicae signatis fer: fer:, & immoto instrumento excipiemus distantiam inter puncta signata cup. cup., & haec ostendet diametrum B spherae ex cupro fabrefactae [85].

B
A

Sic etiam si desiderares proportionem metallorum inter se facili negotio hoc cognosces, ut si v. g. desiderares cognoscere proportionem auri ad mercurium, circino aliquo accipias distantiam puncti in linea metallorum signati ar. vi. a centro instrumenti, secundum hanc aperies utcunque in linea solidorum, ut v. g. illam applicabis punctis 100. 100, iterum accipies distantiam puncti aur: notati a centro instrumenti, & videbis quibus punctis lineae solidorum possit aptari, ut in hoc exemplo punctis 80. 80, quare inquies proportionem auri ad mercurium esse ut 100 ad 80 [86], ex quo colligere est aurum esse magis ponderosum ad 20 pro 100.

Non absimili negotio, si quis habens vas aliquod cupreum 30 librarum, volens simile aliud vas ex argento fabricare, peteret quot argenti librae requirantur, possumus statim hoc scire, circino enim aliquo accipimus distantiam puncti in linea metallorum arg. signati a centro instrumenti, & hoc quia vas debet esse argenteum, hanc distantiam accommodamus punctis 30. 30 lineae solidorum, tunc iterum accipimus distantiam puncti cup: signati a centro instrumenti, & videbimus quibus punctis lineae solidorum, non variata tamen prima dispositione instrumenti, possit aptari, ut in hoc exemplo 40. 40, ideo dices 40 argenti libras necessarias esse ad futuram argentei vasis fabricam [87].

Cognito corporis metallici pondere investigare alterius metalli pondus quod sit simile, & aequale attamen diversi ponderis metallo dato.

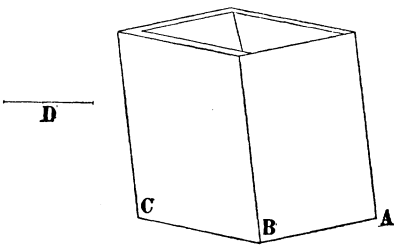
CAPUT XXIIX.

Pendet haec operatio a proposita proportione metallorum, fitque hoc modo. Sit ABC cubus repletus mercurio, cuius pondus sit novem librarum, quaeritur

[85] Copiato dalla 21, c. 14*b* (1).
[86] Copiato dalla 22, c. 15, nota ≈≈ (2).
[87] Copiato dalla 22, c. 15, nota +. (3)

(1) La postilla è riferita alle lin. 28–29 della pagina precedente ed alle lin. 1–9 di questa.
(2) La postilla è riferita alle lin. 10–17.
(3) La postilla è riferita alle lin. 18–26.

si idem cubus impleatur cupro cuius ponderis erit. Accipiatur latus AB uno circino, aperiatur secundum acceptam quantitatem in punctis argenti vivi, & immoto instrumento accipiatur divaricatio cupri deinde aperiatur secundum iam acceptam distantiam cupri in linea solidorum in 9.9 & videatur quo incidat alter circinus accepti spatij inter puncta mercurii, quod fiet fere in 5 2/3 quod erit pondus cubi impleti cupro, quod quaerebatur [88].



10 *Dato corpore metallico aliud construere aequalis ponderis, sed diversae magnitudinis.* CAPUT XXIX.

In supra notato schemate sit ABC cubus stamneus & desideretur si alius fieri deberet argenteus, cuius magnitudinis sit futurus. Aperiatur in punctis stanni secundum omnia latera cnbi, & excipiatur intervallum punctorum argenti, & ex inventis lateribus argenti construatur cubus similis alteri, qui magnitudine erit diversus, sed pondere tamen aequalis. Quod unico exemplo demonstrare possumus, circino aliquo accipiatur quantitas alterius lateris ut puta AB, secundum quam aperiatur in punctis stan. stan., & ex immoto instrumento excipiatur distantia inter puncta arg. arg. pro latere D, hacque eadem methodo omnia alia
20 latera erunt accipienda, donec totus cubus sit constructus [89].

[88] questa è la medesima apunto che la passata, del trovare la proporzione del peso de i metalli: e perchè non è copiata, è posta confusamente; e puossi più speditamente risolvere senza prendere il lato AB o altra linea, *ut patet* per quello che scrivo alla sopracitata nota +[1].

[89] Copiata dalla 21, c. 14*b*, alla nota ♉. Ma Dio ci guardi pure dal non sapere che cosa sia cubo, e che un solo suo lato ritrovato ci basti, essendo tutti li altri 11 eguali a quello. Ecco qua il nostro bel Geometra [2]!

30 Ma non si ricorda che, avendo copiata la 13 di sopra da me, e però stando bene, per fare il cubo non nomina altro che un lato solo.

21. *pasta* —

[1] La postilla è riferita alle lin. 30–31 della pagina precedente ed alle linee 1–9 di questa.

[2] La postilla è riferita alle lin. 12–20.

Quomodo propositae spherae noti ponderis diametro cognita, possimus has lineas accommodare ut liberatoribus exactissime inservire possint.

CAPUT XXX.

Constat omnibus metalla inter se esse diversa ratione ponderis, tum apud diversas Gentes variam esse ponderum quantitatem quare qui instrumentum universale (vulgaliter chalibario dicitur) desiderat, illud absque omni dubio debet esse mobile, ad hoc ut possit diversis ponderibus diversarum gentium, & diversis metallis accommodari, hoc autem istius instrumenti beneficio praestari posse assumpto exemplo facillime demonstrabimus. Si nanque esses Mediolani, & optares instrumentum accommodatum iuxta ratio-nem ponderis illius Civitatis inquiras diametrum alicuius spherae E. g., plumbeae noti ponderis ut puta 20 librarum, hanc diametrum vel in instrumento, vel alibi signabis, ita ut quociescunque libuerit integram eius quantitatem habere possis; quando itaque necessum erit aptare instrumentum, ita ut accepta quantitate oris alicuius tormenti bellici possis scire pondus metalli, ut puta plumbi, quod inijci debet, statim accipias diametrum spherae 20 librarum supra notatam, secundum quam aperies lineas solidorum in 20. 20 hoc est secundum pondus spherae cuius diametrum assumpsisti tunc accepta oris tormenti bellici quantitate, videatur quo incidat, ex numero enim punctorum cognoscemus pondus spherae requisitae. Sin vero quis quaereret quantum ferri illud idem instrumentum bellicum recipiat, accipies diametrum pilae plumbeae servatam, & pro illius magnitudine aperies in punctis plum. plum. notatis, & immoto instrumento accipies divaricationem ferri, quam accommodabis punctis 20. 20 lineae solidorum, videbisque quo incidat oris tormenti bellici quantitas, ex numero enim punctorum elicies quantitatem ferri requisiti [90].

Dato corpore metallico dimensiones alterius diversi ponderis, & diversi metalli inquirere.

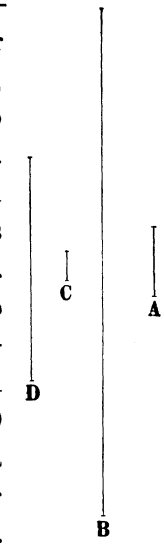
CAPUT XXXI.

Quaerat aliquis, si data forma tormenti bellici ferrei 14 librarum aliud cupreum 6000 librarum construendum esset, omnes eius dimensiones. Accipias alicuius partis dimensionem, secundum hanc aperies instrumentum in punctis fer: fer:, & immoto instrumento excipies distantiam inter puncta cup: cup:, hanc

[90] Copiato dalla 24, c. 16 (1).

(1) La postilla è riferita alle lin. 4–24.

punctis 14. 14 lineae solidorum aptabis, immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 100. 100, quae ostendet futuri tormenti bellici quaesitam dimensionem, quando illius pondus esset 100 librarum, sed postquam ut diximus debet esse 6000, ideo hanc distantiam aptabis alicui numero dictarum linearum, cuius alium 60 maiorem habere possis, ut E. g. punctis 1. 1, & immoto instrumento excipies distantiam inter puncta 60. 60 quae ostendet quaesitam dimensionem futuri tormenti bellici cuprei. Hacque ratione omnes alias dimensiones facili negatio invenire poteris. Verum si futurum tormentum bellicum non ex solo cupro, sed stanno mixto componendum esset, ut si E. g. in tribus libris cupri miscenda esset libra stanni, tunc necessum erit portionem illam lineae metallicae in utroque crure instrumenti, quae est a puncto cupri ad punctum stanni in quattuor aequales partes dividere, & relictis tribus partibus versus stannum, aliam partem subtili nota signare, hisque punctis utendum erit loco punctorum cup: cup: reliqua omnia manentut in superiori exemplo. Notandum insuper quod una inventa dimensione ut superius dictum fuit facili negotio lineae linearum beneficio possumus omnes alias indagare, reperta prius proportione dimensionis datae ad inventam. Ut E. g. A erat crassicies posticae partis tormenti bellici B vero dimensio inventa, pro futura fabrica volumus inquirere aliam dimensionem quamcumque; sit itaque alia dimensio C, invenias quam proportionem habeat B ad A, quae in hoc casu est ut 250 ad 29 accipias itaque quantitatem C & secundum hanc aperies in linea linearum in 29 & immoto instrumento excipias distantiam inter puncta 250. 250 pro linea D, quae ostendet dimensionem quaesitam[91].



Usus lineae quadrantis, haecque est interior in postica parte instrumenti.
Proportiones inter angulos uniuscuiusque trianguli nullo angulo noto investigare.

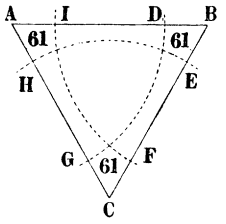
CAPUT XXXII.

Explicata anteriori parte instrumenti iam transeundum ad posticam partem, & primum ad lineam quadrantis cuius auxilio quaerimus proportiones inter angulos uniuscuiusque trianguli nullo angulo noto investigare, sit itaque triangulus ABC utcunque ex singulis angulis arcus describantur qualescunque per sua

[91] Copiato dalla 25, c. 17, 18. (1)

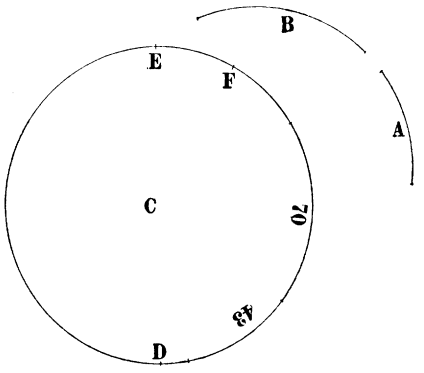
(1) La postilla è riferita alle lin. 28-31 della pagina precedente ed alle lin. 1-24 di questa.

latera, ut apparet per litteras D, F, G, H, I, eadem divaricatione circini aperiatur in hac linea quadrantis in punctis 60. 60 deinde sumatur distantia sectionum arcus facti in lateribus, ut pro angulo B sumatur distantia inter puncta I & F pro angulo C inter H & E, pro angulo A inter D & G & immoto instrumento videatur in quem graduum numerum incidant singuli termini arcuum, qui ostendent magnitudinem angulorum, quae quaerebatur [92].



Duos arcus similes addere eorumque graduum numerum determinare.

CAPUT XXXIII. 10



Sint arcus similes qui ex eadem diametro fuerunt deducti, ut est A, & B aperiatur secundum semidiametrum ipsorum in 60. 60 & accipiantur termini ipsorum arcuum, & videatur in quem numerum graduum incidant, ut in hoc exemplo A erit 43 partium B vero 70; deinde secundum eandem diametrum ducatur acus vel circulus C, inquem transferantur mensurae arcuum datae & facta erit additio, notusque graduum numerus, qui nobis erat propositus indagandus [93]. 20

[92] Fiammingo.

Tale linea non è nel mio strumento. E non avendo auto da copiare da me, considerinsi le seguenti cose: e prima, ecco qui ritrovato li 3 angoli del presente 3angolo contenere gradi 183. Oh ignoranza estrema!

[93] per multiplicare il numero delle operazioni, e far che questa non paia la medesima passata, ci fa questa nobilissima aggiunta, di *addere duos arcus;* e fra tanto ci insegna, come li archi simili son quelli che si tagliano dal medesimo cerchio, se ben siano tra di loro 30 diseguali, non avendo, non che altro, vedute le definizioni del 3° d'Euclide, e come Euclide dimostrò, che de i cerchi eguali li archi simili sono anco eguali. Poveretto!

25. *3angolo* che contengo[no] *contere gradi* — 32. *che* del *de i* —

Arcum datum multiplici proportione augere.

CAPUT XXXIV.

Sit datus in superiori exemplo arcus B, & iuxta hunc secundum datam diametrum alius arcus sit construendus triplex, videatur quot gradus contineat arcus B, ut in superiori exemplo dictum fuit, continebat autem si meministi 70 partes, ideo secundum ipsius semidiametrum aperies in 60. 60 & excipies triplum per partes, hoc est primum excipies distantiam inter puncta 90. 90 quae bis accepta in circulo C praebet arcum DE mox accipies distantiam inter puncta 30. 30, & habebis arcum EF, qui duo arcus constituunt arcum DF, qui erit
10 in tripla proportione ad ipsum arcum B. Non absimili etiam negotio possumus arcum propositum in suas partes dividere, si secundum semidiametrum aperiatur in 60. 60, & sumantur partes maiores de decem in decem, deinde de quinque in quinque, & sic deinceps, donec arcus sit divisus in suas omnes partes [94].

Numerum graduum aperturae instrumenti invenire.

CAPUT XXXV.

Si instrumentum vel linea quadrantis sit aperta ut cunque, & aliquis scire cuperet numerum graduum istius aperturae. Accipiat distantiam inter puncta 60. 60, quae ex centro instrumenti deorsum transferatur, numerus punctorum inquem incidet circinus indicabit numerum graduum aperturae instrumenti. Haecque suf-
20 ficiant de usu lineae quadrantis [95].

Usus lineae circulorum secare circulum in quotlibet partes. CAPUT XXXVI.

Transeuntes ad usum lineae circulorum, primum circulum secare in omnes petitas partes demonstremus. Aperiatur itaque instrumentum secundum semidiametrum circuli, & firmato instrumento accipiatur distantia inter puncta illius

[94] Durar fatica per stentar di bene in meglio, e fare il libro grande col multiplicar assai di queste operazioni.

[95] Fiammingo.

Questa è la medesima che la passata 32, insegnandosi in quella a trovar la quantità di 3 angoli, ed in questa di un solo.

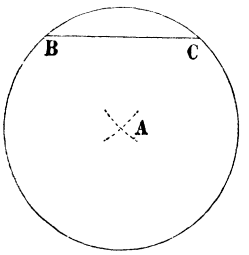
28. *passata 32* ed *insegnandosi* —

numeri in quem debet secari circulus. Ut si datus esset circulus A dividendus in quinque partes aequales, accipias semidiametri qnantitatem, haec punctis semidiametri lineae circulorum 6. 6 signatis applicetur, & immoto instrumento excipiatur distantia inter puncta 5. 5 quae erit quinta circuli dati pars. Hacque ratione solves etiam 1 probl., prop. 16 lib. 12 Euclidis, quo docet duobus circulis circa idem centrum existentibus in maiori circulo polygonum aequilaterum & parium laterum inscribere, quod non tangat minorem circulum.

Dato latere pentagani invenire suum circucum.

CAPUT XXXVII.

Sit latus pentagoni B C, secundum quod aperiatur in suo numero scilicet in 5. 5 & excipiatur semidiameter immoto instrumento, tunc firmato uno pede circini in B describatur arcus occultus, iterum firmato pede circini in C ducas alium arcum occultum, qui priorem intersecet, in intersectione centrum erit, ex quo ductus circulus dictum latus B C quinquies continebit. Hinc colligitur quod proposita aliqua linea, quae debeat esse latus alicuius figurae multilaterae, facili negotio possumus illam figuram describere. Ut si data esset aliqua linea ex qua describenda esset figura octo laterum, accipimus totam lineae quantitatem, hanc accommodamus punctis 8. 8, nempe punctis laterum figurae, & ex immoto instrumento excipimus distantiam inter puncta semidiametri, firmatoque uno circini pede in altero lineae termino secundum acceptam distantiam describimus arcum occultum, tum iterum firmato pede circini in alio lineae termino describimus alium arcum, in intersectione facto centro describimus occultum circulum incedentem per terminos datae lineae hunc pro magnitudine propositae lineae dividimus in octo partes, ad puncta divisionis ducimus rectas & habemus optatum. Ex quo habes etiam facillimam solutionem probl. 11 prop. 11 lib. 4 Eucl., quo in dato circulo pentagonum aequilaterum & aequiangulum inscribere docet, nec non probl. 15 & 16.



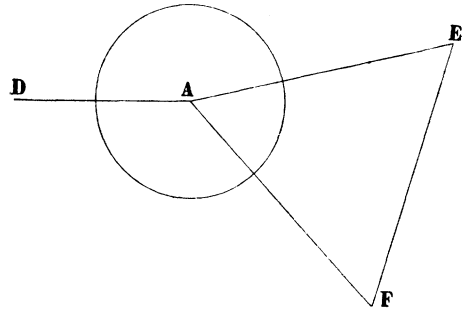
Usus lineae quadratricis dato circulo aequalem triangulum quadratum pentagonum &c. construere.

CAPUT XXXIIX.

Qui aliquando Mathematicorum scripta diligenter pervolvit, potest sine dubio ex praesenti operatione, qua docebimus quadratum circulo aequalem invenire, huius nostri instrumenti[1] utilitatem cognoscere. Si enim propositum esset,

[1] Di fronte alle parole sottolineate è segnato in margine un asterisco.

dato circulo aequalem triangulum [96], quadratum, pentagonum &c. construere. Aperiatur in hac linea secundum dimidiam diametrum dati circuli, & immoto instrumento excipiantur intervalla figurarum quaesitarum, & habebimus propositum. Ut si velles heptagonum dati circuli A aperiatur in punctis semidiametri pro quantitate ipsius semidiametri, & excipiatur intervallum inter puncta 7. 7, vel inter puncta quadrati pro latere quadrati AD, vel inter puncta trianguli per triangulo AEF.



E converso etiam dato quadrato pentagono &c. aequalem circulum describere possumus, ut si datum esset latus quadrati DA, accipimus quantitatem DA, hanc punctis quadrati harum linearum aptamus, & excipimus distantiam inter puncta semidiametri pro circulo A [97].

Dato quadrato pentagono triangulum &c. aequalem construere.

CAPUT XXXIX.

Licet haec operatio a superiori non sit dissimilis, tamen supra datum exemplum iterum repetere supervacaneum non credo. Detur itaque latus quadrati DA, cui triangulum aequilaterum aequalem volumus; aperiatur secundum dictum latus in punctis quadrati, & excipiatur distantia inter puncta trianguli pro triangulo AEF [98].

Data figura quacunque irregulari hoc est circulo, quadrato, &c. ipsi aequalem construere. CAP. XXXX.

Sit ut cap. 14 diximus triangulus qualiscunque ABC cui circulum, quadratum &c. aequale invenire cupio. Primum quaeratur inter totam basim & dimidiam perpendicularem ipsius trianguli media proportionalis, ut ibidem demonstravimus, quae erit latus quadrati aequalis ipsi triangulo ABC, secundum

[96] notisi che questo poveretto non si ricorda che, nel fabricar queste linee, non vi pose il lato del 3angolo; ed ora, per sua disgrazia, nella prima oblazione vuol trovare il 3angolo eguale al cerchio.

[97] Copiata dalla op. 28, c. 20, alla nota ♈.

[98] Copiato dalla medesima operazione di sopra, alla nota ♊.

hoc latus vel mediam proportionalem F aperiatur in punctis quadrati in hac linea & excipiatur intervallum punctorum figurae desideratae. Hincque si vides manifestissime pendet solutio problem. 2 prop. 14 lib. 2 Eucl. nam si ex rectilineo constituemus duos triangulos, & inter totam basim & dimidiam perpendicularem uniuscuiusque trianguli inveniemus mediam proportionalem habebimus latera duorum quadratorum quibus si unicum aequale invenerimus, habebimus quadratum dato rectilineo aequale, quod faciendum propositum fuerat [99].

Lineam aequalem circuli circumferentiae invenire [100].

CAPUT XXXXI.

Aperiatur in punctis semidiametri, secundum semidiametrum dati circuli, 10 & excipiatur spatium punctorum quartae partis circumferentiae, quod intervallum quater mensuratum supra aliquam lineam, constituet illam aequalem toti circumferentiae circuli. E converso etiam si propositum esset datam lineam mutare in circulum, illa dividenda esset in quatuor partes aequales, tunc circino aliquo, accepta quarta pars istius lineae, accommodatur punctis quartae partis circumferentiae, & excipitur distantia inter puncta semidiametri, ex qua describitur circulus, cuius circumferentia aequalis erit lineae datae.

[99] Copiata dalla 30, c. 20 *b*, ma lacerata, come si vede, prima nel titolo, del quale non si intende il senso; e par che riponga il cerchio ed il quadrato tra le figure irregolari, ma credo che abbia creduto 20 che *irregolari* voglia dir *dissimili:* in oltre si vede che costui crede che rettilineo e trapezio sia l'istesso, poi così resolutamente dice: *Si ex rectilineo constituemus 2 3angulos.*

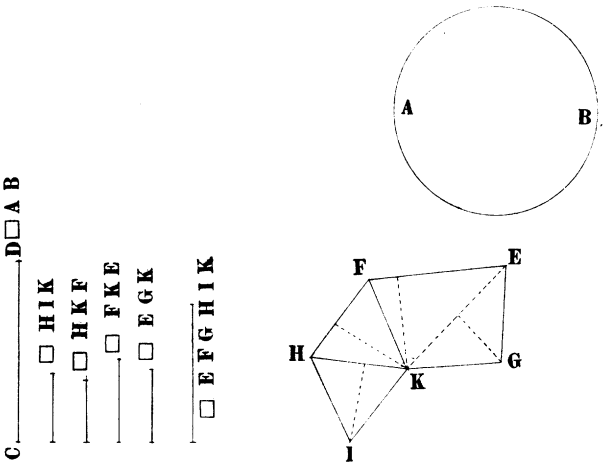
[100] Era meglio lasciar questo punto, ed in suo luogo metter il lato del 3angolo, perchè questo problema si risolve con le semplici linee delle linee; perchè, preso il diametro del dato cerchio, ed accomodatolo alli punti 70 di quelle linee, e non movendo lo strumento, presa la distanza tra li punti 220, si aveva la linea retta eguale alla circonferenza.

21. *vogla* — 28. *la* circumferenza *linea* —

Dato circulo pentagono &c. figuram quamcunque ipsi circulo aequalem & alteri similem construere [101].

CAPUT XXXXII.

Sit A B circulus cuius quaeratur ut supra docuimus aequale quadratum cuius latus sit C D, sitque alia figura F G H I K cui alia figura similis & dato circulo aequalis sit construenda, quaeratur quadratum E F G H I K, reducendo eam in triangula, quod si aequale fuerit quadrato circuli iam intentionem consequutus eris, sin minus detrahatur minus quadratum ex maiore, & ex residuo fiat figura aequalis dato circulo, & similis datae figurae. Si vero minor fuerit, ut in hoc exemplo differentia addatur minori quadrato, ut aequalis fiat quadrato circuli reliqua fiunt iuxta tradita Cap. 16 in linea superficierum [102].



Datis pluribus figuris regularibus licet dissimilibus unicam aequalem omnibus datis constituere.

CAPUT XXXXIII.

Pendet haec operatio a Cap. 15 & 38. per 38 enim inveniemus tot latera quadratorum aequalium quot sunt datae figurae, tum per 15 Cap. inveniemus unicum quadratum aequale omnibus iam inventis, quod sine dubio erit aequale

[101] Qui si propone la medesima operazione che la passata, al Cap. 16; nel venir poi alla resoluzione, non par che ei sappia ciò che si vuol dire.

[102] Dice cose impertinenti. E se il □, eguale al ◯, è eguale al □°, eguale al rettilineo, è fatto il tutto; se non è eguale, facciasi senz' altro un rettilineo simile al dato ed eguale al □° del ◯, e sarà spedito il negozio.

28. *il* □ del *eguale* — 29. *rettilinieo* —

etiam omnibus datis figuris, haecque sufficiant pro explicatione lineae quadratricis [103].

De Usu lineae quinque solidorum regulatorum Datae sphaerae invenire latus hexaedri tetraedri, octoedri. &c. [104]. CAP. XXXXIV.

Aperiatur secundum diametrum, vel semidiametrum ipsius sphaerae, & excipiatur latus petitum: Similiter dato latere hexaedri, vel dodecaedri possumus invenire sphaeram cui sit inscriptibile. Aperiatur enim secundum datum latus in suis punctis, & excipiatur diameter vel semidiameter, ut fiat spaera, hincque patet solutio probl. 2 prop. 2 nec non probl. 5 prop. 5 lib. 16 Euclidis. Haecque sufficiant pro explicatione usus omnium linearum nunc ad quadratum transeundum, cuius beneficio, absque sinuum notitia, longaque triangulorum supputatione facillime quilibet distantias, profunditates & altitudines omnes dimetiri poterit.

Usus quadratus [105].

Ut diximus dum de huius instrumenti fabrica sermonem habuimus, haec quarta circuli pars in interiori circumferentia continet scalam libratoriorum, de qua nec verbum quidem subiungam, satis enim notus est eius usus; in alia habet quadrantem astronomicum, qui licet propter sui angustiam minus conveniens sit rebus Astronomicis tractandis, tamen satis commode potest turrium, fluminum, & huiusmodi proprias dimensiones nobis exhibere, tertio loco ponitur quadratum geometricum, quod ad dictas dimensiones indagandas quam maxime conducere nullus est qui dubitare possit, modo aliquando auctorum monumenta perlustraverit. Verum cum astronomici quadrantis usus, ut plurimum sit laboriosus, notitiamque triangulorum sinuum tangentium & huiusmodi non minimam exigat, ideo solum per quadratum geometricum dimetiendi praxim conscribere decrevi, quae licet a quam pluribus aliis diffuse admodum sit tradita tamen cum ab aliquibus secreti loco hic modus dimetiendarum altitudinum, profunditatum &c. per hoc instrumentum habeatur, cumque illis qui firmam sedem non habentes minus commode quadratum geometricum secum gestare valent, maximam utilitatem sit allaturus, ideo non inutiliter me facturum existimavi, si illa quae ab alijs prolixe de quadrato geometrico fuerunt tradita breviter, dilucide tamen, ad hoc nostrum instrumentum [1] reduxero.

[103] Copiato dalla operazione 29, c. 20 *b* [2].

[104] Vedi sopra, a carte 14 [3]; e vedrai che questo è superfluo.

[105] Si desidera il senso di queste 2 parole.

---

[1] Di fronte alle parole sottolineate è segnato, in margine, un asterisco.

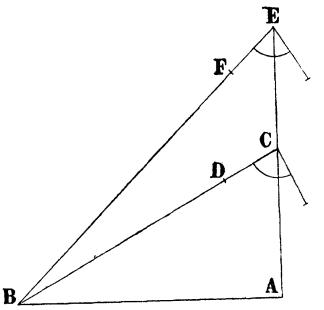
[2] La postilla è riferita alle lin. 23–25.

[3] Cfr. pag. 448, e postilla [10].

Distantiam inter duos terminos in eodem plano ad quorum alterum tantum accedi possit, indagare.

CAPUT I.

Notandum imprimis, quod haec extima circunferentia divisa in 200 partes continet umbram rectam & umbram versam ipsius quadratus geometrici, ideo ut illos centenarios distinguere valeamus. E. g. dum per brachium CD cernimus in proxime sequenti figura, qui iuxta mensoris oculum collocatus in superiori parte versus D secundum qui autem illi opponitur primum semper nominabimus, primus enim nobis ostendit umbram versam, secundus autem umbram re-
10 ctam. Sit itaque investiganda distantia AB, ut puta latitudo alicuius fluvij, a centro instrumenti dimittas perpendiculum libere cadentem, tunc constitutus in puncto A observabis quodcumque signum C, progressus vero ad locum C per instrumenti brachium CD (quod quidem si duo pinnacidia, habebit, ad hoc ut visus aberrare non valeat, observatio erit exactior) respicies terminum B, & observabis quot partes, & cuius nam 100 an primi an secundi, secentur a perpendiculo, nam primo si secantur aliquot partes primi centenarij, ut puta [1] 18 tunc mensurabis distantiam AC & sit E. g. 12 pe-
20 dum, sicque institues ratiocinium, si partes abscissae hoc est 18 dant 100 quot dabunt 12.



facta itaque operatione vel per regulam trium, vel per illa, quae Cap. 5 tradidimus invenies 66 $^2/_3$, quare inquies distantiam AB esse pedum 66 $^2/_3$. Si autem perpendiculum abscindet partes secundi centenarij tunc sic proponenda erit quaestio 100 dant partes abscissas, quot dabit AC hoc est 12 pedes. Si tertio & ultimo perpendiculum inter duos centenarios cadet, tunc AB esset aequalis distantiae AC quod apprime [2] semper notandum erit [106].

[106] Che il Capra non intenda quello che voglia fare in questa ope-
30 razione, è manifesto dal suo parlare; poi che si vede che lui vuole che li 2 termini A, C siano nel medesimo orizonte, e non il C elevato a perpendicolo sopra l'A, dal che non può cavare niente di vero. E se pure intendesse che la linea AC fosse eretta all'orizonte, questa operazione è la medesima che la posta più a basso, al C. V.

[1] Di fronte alle parole sottolineate, in margine, è il segno ♀.

[2] Di fronte alle parole sottolineate, in margine, sono i segni ♂ e ♂.

Potest hoc idem absolvi hac alia ratione, prout aliqui volunt statuunt enim instrumentum in A ita ut alter brachiorum recta respiciat B alter vero E, tunc progressi ad punctum E ita disponunt instrumentum, ut alter brachiorum recta respiciat A perque centrum instrumenti aspicientes punctum B animadvertunt partes abscissas a radio visuali, per quas postea ratiocinantur ut superius dictum fuit, a quo quidem modo, ut pauca de illo subiungam, in maximam ductus sum admirationem, nec enim satis videre possum an isti revera sic credant, an potius homines adeo crassi cerebri existiment, ut pro libitu illis imponere liceat, quaeso enim qui fieti potest, ut in tanta partium angustia & multitudine, mensoris oculus nulla adhibita dioptra non longe a vero aberret? quod si parvipendunt revera nugantur, similiterque parvi fieri merentur, & ideo utiliora inquirentes, haec missa faciamus [107].

Idem interstitium inter duos terminos eiusdem plani [108] *in quorum nullo observari possit, dum tamen in amborum directo accomodari valeat invenire.*

CAPUT II.

Sint duo termini A & B in eodem plano quorum cognoscenda sit distantia tametsi ad neutrum illorum accedi possit ob aliquod obstaculum. Converte instrumentum in statione C ita ut brachium CD tendatur secundum rectam terminorum A & B, & per aliud CE observabis quodcunque signum F, cuius distantia per mensurationem possit a te perdisci, sit autem distantia E. g. 30 pedum, progressus in puncto F ita dispones instrumentum [109], ut per brachium FG primum videas punctum A, deinde terminum B, & in utraque observatione notabis partes abscissas a perpendiculo, quae vel in utroque erunt primi, vel secundi centenarij, vel in una primi, in altera secundi. Sint autem primum in utraque observatione

[107] Se io ho taciuto tutto il resto della fabrica del mio strumento, e solo ho stampati li usi, per dargli insieme con lo strumento a quelli che da me l'imparano, perchè maravigliarsi ora che io tralasci di dire come si preparino i traguardi? (1)

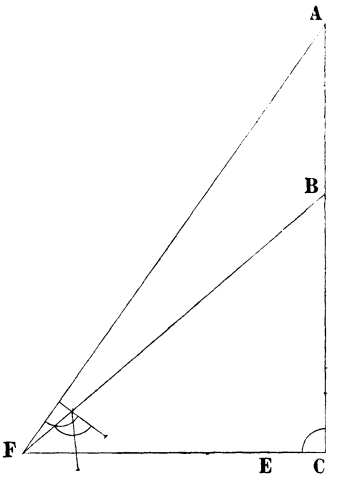
[108] ait: *2 terminos in eodem plano;* quasi fieri possit ut in eodem plano non sint, inscius quod nec 3 possint non in eodem esse plano.

[109] Qui nè l'autore, nè altri, credo assolutamente che non intenda niente, quando bene ci si mettesse la figura posta a c. 51 *b* (2), che ci viene meno a sproposito.

(1) La postilla è riferita alle lin. 6–12.

(2) Cfr. pag. 504.

secundi centenarij supponamus itaque quod dum respicimus terminum A abscindantur 80 partes, dum vero terminum B 40 [110], sic procedendum erit, partes abscissae dant 100 quot dabit distantia CF, scilicet 30 duces enim 100 in 30 productum erit 3000 hunc numerum primum divides per 80 quotiens erit 37 1/2 mox per 40 habebisque 75, subduces 37 1/2 ex 75 residuum erit 37 1/2 quare inquies distantiam AB esse pedum 37 1/2. Quod si partes abscissae a perpendiculo sint primi centenarij, ut E. g. 10 & 20, horum differentia est 10 quare dicendum esset 100 dant 10 quot dabunt 30 nempe distantia CF. Quod si perpendiculum dum aspicimus terminum A abscinderet partes secundi centenarij, dum vero aspicimus terminum B abscinderet partes primi centenarij, ut pro A 55 pro B 37 primum sic procedes 55 dant 100 quot dabunt 30 scilicet CF productum erit 54 1/2 fere, tunc iterum dices 100 dant 37, quot dabunt 30, productum erit 11 fere, subtrahas hoc secundum productum a priori reliquum erit 43 1/2 fere quare dices distantiam AB esse pedum 43 1/2.

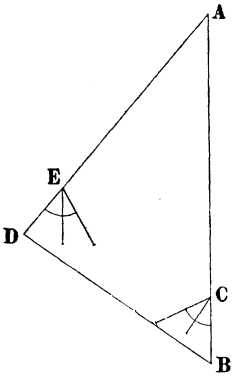


Verum enimvero si liceret quidem usque ad terminum B accedere, non autem esset possibile constituere lineam perpendicularem ad ipsum B, sed propter loci angustiam necessum esset versus D procedere, tunc firmato instrumento in puncto B, ita ut recta etiam respiciat punctum D, per brachium instrumenti BC respiciendo punctum A observabis partes abscissas a perpendiculo, quae sint E. g. 40, progressus vero ad punctum D per brachium DE, iterum aspiciendo terminum A denuo notabis partes abscissas, quae sint 20 sit vero distantia DB pedum 15 [111]. Quoniam haec operatio per numeros est satis laboriosa, primus enim numerus in se ipsum ducendus esset, productum esset 1600 cui addendum esset quadratum ipsius BD scilicet 225 summa esset 1825, huius numeri indaganda esset radix quadrata nempe 42, haec ducenda esset per 15, productum erit 630 quod dividendum foret per 20 per differentiam scilicet acceptarum partium, productumque ostenderet distantiam AB. Quod cum ut diximus minus exercitatis laboriosum videri possit, ideo hoc totum per lineas linearum praestare non iniocundum erit. Disponantur itaque hae lineae ad angulos rectos hac ratione scilicet, circino aliquo

[110] Dal suo modo di operare, la distanza EA vien minore della EB.

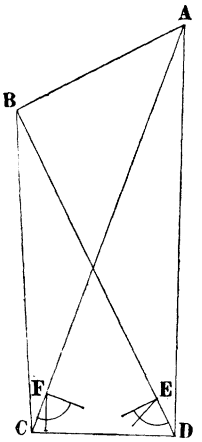
[111] Non credo che uomo del mondo possa intender niente; nè anco credo che l'autore sappia ciò che abbia voluto dire, nè che intenda, non che altro, come lo strumento va tenuto in mano.

ex scala immobili accipias quantitatem 100 partium, firmatoque uno circini pede



in 80 puncto tamdiu aperiatur instrumentum donec alius praecise abscindat 60 punctum, sicque lineae erunt accommodatae, tunc ex immoto iustrumento excipias distantiam inter puncta B D & B A, hoc est inter 15 & 40, haec constricto instrumento aptetur punctis 20. 20 hoc est differentiae B A & D A, quod si commode hoc numero non possit aptari accommodetur duplo vel triplo maiori numero, ut in hoc casu punctis 40. 40 mox ex immoto instrumento excipiatur distantia inter puncta D B hoc est 15. 15 quae supra scalam immobilem mensurata abscindet 15 $^3/_4$ quare dicendum distantiam A B esse pedum 31 $^1/_2$ [112].

Insuper si necessum esset observare distantiam A B nec esset possibile per rectam lineam istas duos terminos A B aspicere, ut apparet in exemplo, nec enim ex loco C nec ex loco D id fieri potest [113] ideo sic procedendum erit: constituti in statione D ita ut per lineam rectam videamus terminum A, & per aliam quodcunque signum C per brachium instrumenti D E aspicientes terminum B notabimus partes abscissas a perpendiculo, sint autem E. g. 88 tunc progressi



ad stationem C ita ut linea C D sit ad angulos rectos cum linea D A, per brachium instrumenti C F aspicientes terminum A notabimus partes abscissas a perpendiculo, quae sint 38, ulterius etiam mensurabimus distantiam C D quae sit pedum 60. Cum itaque supponamus partes abscissas esse secundi centenarij, ideo ex scala immobili semper accipies quantitatem 100 partium hanc per transversum aptabis punctis maioris numeri, ut hoc loco punctis 88 excipiesque intervallum inter puncta distantiae CD, hoc est 60. 60 quod aptabis punctis minoris numeri partium abscissarum ut hic 38. 38, quod si non potest duplo vel triplo maiori numero debet accommodari, ut hic punctis 76. 76. ex immoto instrumento excipiatur distantia inter puncta numeri differentiae partium abscissarum, quae in hoc casu est 50, vel inter duplum, vel triplum, prout prima vice fecimus, ut in hoc exemplo inter 100. 100 quae distantia mensurata supra scalam immobilem abscindet 90 punctum fere, quem numerum servabis, tum dispones has lineas ad angulos rectos, ut supra monuimus ex immotoque instrumento excipies distantiam inter punctum servati numeri, & inter punctum distantiae C D hoc est inter 90 & 60 quae supra scalam immobilem mensurata abscindet 108 partes,

[112] Copiato dalla operazione posta a c. 29 *b*, alla nota ≈≈

[113] Qui parimente non s'intende cosa alcuna.

quare dices distantiam A B esse pedum 108 fere [114]. Quod si dum volumus praedictam distantiam A B metiri ob loci penuriam minus commodum esset stationes ita ut dictum fuit disponere, tamen illud idem perficietur hac alia ratione. Existentes in puncto D inveniemus distantiam D A, quae sit 240, & distantiam D B, quae sit 523, ut mox dictum fuit aspicientes terminum B notabimus partes abscissas, quae sint 80. Tunc disponemus lineas linearum ad angulos rectos, excipiemusque distantiam inter punctum 100 & inter punctum partis abscissae, hoc est inter 100 & 80 hanc distantiam mensurabimus supra scalam immobilem, & abscindet 128 fere, quem numerum servabimus, ex scala immobili iterum acci-
10 piemus quantitatem partium abscissarum, hoc est 80, hunc aptabimus punctis numeri 100 & 128 proxime servati, & ex immoto instrumento excipiemus intervallum inter puncta numerorum distantiae D A & D B, hoc est inter 240 & 123, hoc mensuratum supra scalam immobilem abscindet 163 partem quamproxime, quare dicendum erit distantiam A B esse pedum 163 [115].

Distantiam diametralem signi scilicet in plano positi a sumitate, vel alio quopiam aedificij signo ad perpendiculum illi plano erecti; cum ad signum plani, & ad basim aedificii accedi potest dimetiri [116].

CAPUT III.

Si quis scalam sufficientis magnitudinis ad turrim B C conscendendam parare
20 vellet, sine dubio iste debet praescire diametralem distantiam alicuius signi utputa A ad ipsum B hoc est debet praescire distantiam alicuius puncti in planitie positi a sumitate turris quod huius instrumenti auxilio indagare poterit. Progressus ad punctum A per brachium A D respiciet punctum B, interim observabit ubi cadat perpendiculum, vel enim intersecabit primum centenarium, vel secundum, vel tandem cadet inter primum & secundum. Primum autem si perpendiculum ceciderit inter duos centenarios, mensurabis distantiam A C, quae sit E. g. pedum 20 hanc in se met ipsam duces productum erit 400, hoc duplicabis proveniet 800, cuius per tradita cap. 17 invenies radicem quadratam scilicet 27 $^1/_2$ fere, qualis esset diametralis distantia A B.

30 [114] Copiato dalla operazione posta a c. 32 *b*, alla nota ☽ (1).

[115] Copiato da l'ultima mia operazione (2).

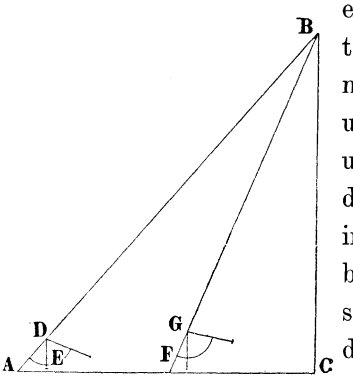
Qui tralascia l'operazione numerale, niente intesa da lui, come nè anco cosa alcun'altra in queste misure.

[116] 11 Magini.

(1) La postilla è riferita alle lin. 22–36 della pagina precedente ed alle linee 1–3 di questa.

(2) La postilla è riferita alle lin. 3–14.

Si vero secuerit primum centenarium, ut E. g. 70, tunc sic procedendum erit, primum debes elicere radicem quadratam ex quadrato perpendiculi ED [117], dispones itaque lineas arithmeticas ad angulos rectos, ut in superiori cap. diximus, tunc semper firmato uno pede circini in puncto 100 notato alium extendemus ad punctum numeri partium abscissarum, ut in hoc exemplo ad 70, hanc distantiam mensurabimus supra scalam immobilem, & inveniemus abscindete 122 punctum fere, tuncque postea semper dicendum si 100 dant 122 quot dabit distantia AC ut puta 20 pedum, quare facta operatione per tradita cap. 5 provenient pedes 24 1/2 fere, distantia AB quaesita.



Tertio & ultimo si perpendiculum abscindet secundum centenarium ut 28, tunc aptatis lineis linearum ut diximus excipies distantiam inter puncta 100 & 28, tot enim supponimus abscindi partes secundi centenarij, hanc mensurabis supra scalam immobilem, & invenies 103 1/2 fere, quare inquies si partes abscissae 28 scilicet dant 103 1/2 quot dabit distantia AC, & facta operatione offendetur quartus numerus distantiam quaesitam exhibens.

Si [118] non liceret accedere ad basim, sed tantum ad signum plani, geminatis observationibus observare possumus praedictam distantiam. Primum itaque in superiori schemate facta prima observatione in statione F ut diximus, retrocedemus a re visa recto semper tramite pro libitu, ut in A, ibique iterum per latus AD observabimus terminum B notando partes abscissas a perpendiculo, quae vel in utraque statione sunt primi, vel secundi centenarij, vel in una primi, in altera secundi. Primo autem ponamus quod in utraque statione perpendiculum intersecet secundum centenarium, in F quidem 93 in A vero 48 [119]. Subducas minorem ex maiori differentia erit 45 deinde mensurabis distantiam FA quae sit 15 pedum, his peractis dispones lineas linearum ad angulos rectos ut multoties dictum est, excipies intervallum inter punctum 100 & punctum numeri partium in prima statione abscissarum, hoc est 93, hoc mensurabis supra scalam immobilem abscindet 136 quam praxime, tunc dices differentia partium abscis-

[117] doveria dire: *debes invenire radicem aggregati duorum quadratorum, 100 et 70.*

[118] 14 Magini.

[119] È impossibile che in F seghi più punti, ed in A meno; ma è forza che accada tutto l'opposito.

33. perchè non *doveria* — invenire *quarti* radicem —

sarum, hoc est 45 dat 136, quot dabunt I S pedes distantia scilicet FA, facta itaque operatione invenies 41 fere, quare dices distantiam FB [120] esse pedum 41.

Secundo supponamus perpendiculum in utraque statione abscindere partes primi centenarij, ut in F 70, in A 46, harum differentia est 24, tunc sic dicendum partes abscissae in secunda statione 46 scilicet dant 100 quot dabit differentia praedictarum partium 24 facta itaque operatione si lubet per lineas linearum invenies 52 $^1/_5$ quem numerum servabis, tum denuo dispositis lineis ad angulos rectos excipies intervallum inter 100 & punctum numeri partium primae stationis, hoc est 70 quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 122 fere, tunc dicendum si 52 quam proxime dant 122 quot dabit distantia FA scilicet 15 & facta operatione invenies 35 fere pro quarto numero proportionali.

Tertio supponamus in prima statione filum abscindere partes aliquas secundi centenarij, ut puta 43 in secunda vero statione partes primi centenarij ut 58, accipias ex scala immobili quantitatem 100 partium, hanc per transversum punctis 58. 58 hoc est partium abscissarum in secunda statione aptabis, immotoque instrumento excipies intervallum inter puncta 100. 100 quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 172 $^1/_2$, ex hoc numero demantur partes abscissae in prima statione, residuum nempe 129 $^1/_2$, servabis, tunc elicias radicem quadratam ex summa quadratorum integri lateris hoc est 10000, & partium abscissarum in secunda statione, prout superius per exempla multoties demonstravimus, haec autem sit fere 115. Tunc ex scala immobili accipias quantitatem 115 partium, hanc aptabis punctis 129 $^1/_2$ & excipies intervallum inter puncta numeri distantiae FA, hoc est 15. 15 quod mensuratum supra dictam scalam immobilem abscindet 13 $^1/_2$ fere ex quo numero habebis distantiam quaesitam FB.

Quod si radix turris propter aliquod impedimentum minus videri posset [121], & in utraque statione perpendiculum abscindit secundum centenarium, dicendum erit si differentia partium abscissarum in prima & in secunda statione dat partes abscissas in prima, quot dabit distantia FA si vero abscindit primum centenarium dicendum si differentia partium abscissarum dat partes abscissas in secunda statione, quot dabit distantia FA. Tertio & ultimo [122], si in prima statione intersecat secundum, in secunda vero primum centenarium accipias ex scala immobili quantitatem 100 partium, hanc aptabis per transversum punctis numeri abscissarum partium in secunda statione, & excipies intervallum inter puncta 100. 100, quod mensuratum supra scalam immobilem dabit quartum numerum,

[120] ex hac operatione non provenit distantia FB, sed AB.

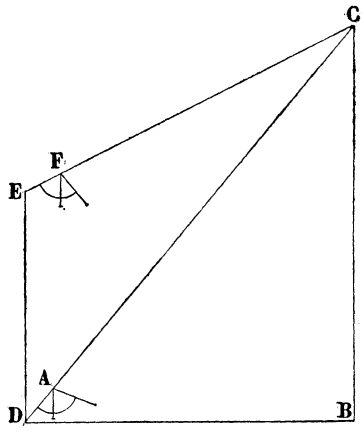
[121] qui, senza dir niente, passa a misurar una distanza orizontale sino alla base della torre.

[122] 17 Magini.

ex quo si subduxeris partes abscissas in prima statione habebis primum numerum ponendum in regula proportionum, quare dices, si hic numerus proxime inventus dat partes abscissas in prima statione, quot dabit distantia FA, sicque semper optatum habebis [123].

Conspecta aedificii tantum summitate intervallum horizontale inter dictum aedificium & terminum in plano positum indagare [124]. CAP. IV.

Si forsan cogamur metiri horizontalem distantiam DB, ex intuitu signi C, & ob impeditam retrocessionem termini aliam stationem eligere impossibile esset. Constituti in loco D humili scilicet, per latus DA aspicientes terminum B notabimus partes abscissas a perpendiculo, tunc ascendemus ad punctum E. Cum videlicet eo loci est turris vel quodvis aliud aedificium, & per brachium EF iterum aspicientes terminum B notabimus partes abscissas, quae in utraque statione sunt primi, vel secundi centenarij, vel in una sunt primi, in altera secundi. Secet autem primum partes primi centenarij, sic institues ratiocinium; differentia partium abscissarum primae & secundae stationis dat 100 quot dabit distantia DE, quae per mensurationem nota esse debet, quartus autem numerus distantiam quaesitam iudicabit [125].

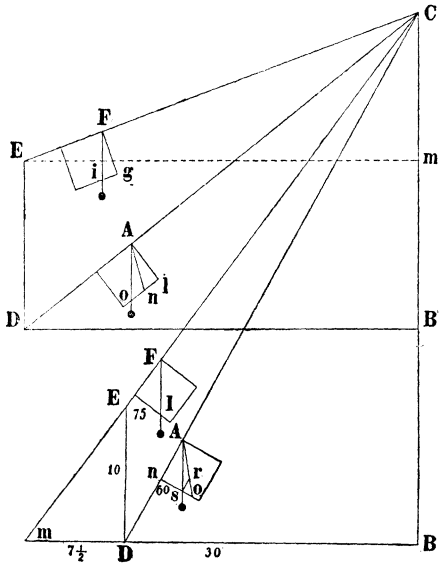


[123] mette qui la trasmutazione dell'ombra versa in retta, posta da me.

[124] 19 Magini.

[125] demonstratio operationis primae.

Ponatur *ln* aequalis *ig*, et iungatur *An*, et intelligatur *Em* ipsi *DB* parallela. Cumque sit ut *ol* ad *lA*, ita *CB* ad *BD*, idest *mE*; ut autem *Al* ad *ln*, ita *Em* ad *mC*; ergo, ex aequali, ut *ol* ad *ln*, ita *BC* ad *Cm*, et, divisione, ut *on* ad *nl*, ita *Bm* ad *mC*; ut vero *nl* ad *lA*, ita *Cm* ad *mE*: ergo, ex aequali, ut *on* ad *Al*, ita *mB*, hoc est *ED*, ad *Em* (1).



(1) La postilla è riferita alle lin. 7-16, ed, insieme alle postille [126] e [128], occupa una carta aggiunta.

Secundo, intersecet in utraque statione secundum centenarium, ut in prima 60, in secunda 75 differentia harum partium est 15, ex scala immobili excipias quantitatem 100 partium hanc aptabis punctis partium abscissarum in secunda statione hoc est 75, & excerpes intervallum inter puncta differentiae partium abscissarum hoc est 15 quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 20, quem numerum servabis, mox ex scala immobili accipies quantitatem 60 partium, & sunt abscissae in prima statione, hanc aptabis punctis 20. 20, hoc est nuper invento numero, & excipies intervallum inter puncta distantiae DE, quae in hoc exemplo sit pedum 10, quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 30, quare dicendum distantiam quaesitam esse pedum 30 [126].

Tertio & ultimo intersecet in prima statione secundum centenarium in secunda autem primum, ut in prima 40 in secunda 70. Operatio est omnino [127] eadem ac in proximo superiori casu, quare ab exemplo suprasedendum credo [128].

[126] Demonstratio operationis Caprae. Ponatur *no* aequalis *EI*, et iungatur *Ao*, et *sr* sit parallela ad *An*, et *CE*, *BD*, coeant in *m*; erunt 3angula *CmB*, *EmD*, *Ano*, *rso* similia omnia: quare ut *rs* ad *so*, ita ED ad *Dm*; ut vero *os* ad *sn*, ita *mD* ad *DB*; ergo, ex aequali, ut *rs* ad *sn*, ita *ED* ad *DB*. Si itaque detur *rs* (cum dentur iam *sn* et *ED*), dabitur quoque *DB* quaesita: dabitur autem *rs*, cum sit ut *on* ad *nA*, ita *os* ad *sr*.

Sed breviori methodo idem consequi poterat, cum sit ut nota *os* ad notam *sn*, ita *mD* ad quaesitam *DB*; *mD* autem innotescit statim ex similitudine 3angulorum *FEI*, *EDm* (1).

[127] il Magino dice *fere*, e lui, non intendendo niente, ha creduto che vogli significare *omnino*; ed ha fatta la balordaggine.

[128] Il 3° caso, malamente posto dal Capra, si può ridurre a qualsivoglia de li due passati, ma bisogna tramutare un'ombra; il che non ha inteso detto Capra (2).

Ecco il suo fiero destino, il quale fa constare, dalla falsità di quanto dice qui, che quello che ha detto di sopra non è sua farina. È tanto falsa questa operazione, che, seguendola, si troverà la distanza *DB*, secondo il Capra, più di 9; ma secondo il vero è meno di 6.

14. *operazionis* — 21. *metodo* —

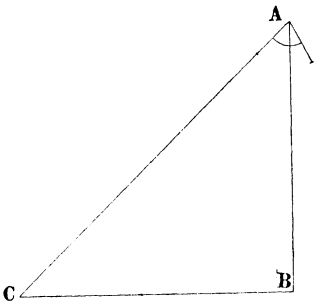
(1) La postilla è riferita alle lin. 1-10.

(2) La postilla è riferita alle lin. 11-13.

Data longitudine alicuius turris vel aedificii perpendiculariter alicui plano insistentis, distantiam horizontalem basis percipere [129].

CAPUT V.

Sit exploranda distantia horizontalis basis B a termino C, ex loco eminentiore turris AB. Constitues instrumentum in stetione A, ita ut per brachium AD aspicias terminum C, perpendiculum enim intersecabit primum centenarium quando distantia BC est maior quam altitudo AB, vel secundum centenarium [130] quando scilicet distantia proposita minor fuerit altitudine turris; vel tandem cadet inter primum & secundum centenarium quando distantia BC altitudini AB aequabitur. Scindat autem primo secundum centenarium, quare dices si 100 dant partes abscissas, quod dabit altitudo BA, quartusque numerus ostendet distantiam BC secundo si abscindit primum centenarium (1), tunc dicendum si partes abscissae dant 100 quot dabit altitudo AB, & ex quarto numero coliges distantiam BC.



Data turris longitudine distantiam horizontalem duorum terminorum in planitie positorum ab illius summitate dignoscere.

CAPUT VI.

Proponatur [131] longitudo AG separata a base C turris BC intervallo quovis CA, quae sit perspicienda e loco alto B. Dispones instrumentum in statione B, ita ut centrum illius sit ad perpendiculum turris, tunc per brachium BD seorsim aspicie sterminos A, & G notando partes sectas in utriusque termini observatione,

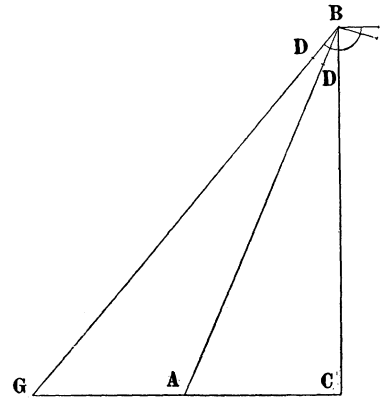
[129] Questa è posta da me a carte 22 Magini.

[130] Questa è la medesima che la prima, chi vuol che quella stia bene. E riscontrinsi le note.

[131] 24 Magini.

(1) Di fronte alle parole sottolineate delle linee 9–10, 11–13, 15 sono in margine, respettivamente, i segni ♃, ♂, ♀.

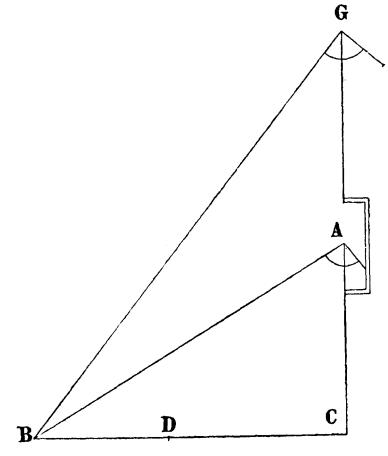
in qua triplex tibi casus accidere potest, vel enim in observatione utriusque termini perpendiculum abscindit primum, vel secundum centenarium, vel in remotiore primum in viciniore secundum. Supponamus primo in utraque observatione intersecare secundum centenarium, itaque dices, si 100 dant differentiam partium abscissarum, quot dabit altitudo CB, quartus numerus ostendet distantiam A G.



Secundo supponamus abscindere primum centenarium, tunc sic procedes si differentia partium abscissarum dat 100 quot dabunt partes abscissae in viciniori distantia A, & habebis quartum numerum, cum quo sic dices, si partes abscissae in remotiori distantia B dant quartum hunc numerum proxime repertum, quot dabit altitudo CB, ex qua operatione habebis distantiam quaesitam A G.

Tertio & ultimo abscindat in remotiori distantia primum centenarium, in viciniori autem secundum, primo itaque sic ratiocinaberis, partes abscissae in remotiori distantia G dant 100 quot dabit altitudo C B quartusque numerus ostendet distantiam C G, iterumque dices, si 100 dant partes abscissas in viciniori distantia A, quot dabit altitudo CB habebisque in quotiente distantiam C A quae a priori CG sublata, relinquit distantiam A G quesitam.

Nulli [132] dubium quod per hactenus dicta nota turris vel aedificij altitudine distantiam horizontalem basis ab aliquo signo huius instrumenti beneficio invenire possumus, verum si propter aliquod impedimentum turris altitudo minus nota esset, pateant tamen duo luca A & G in quibus geminata observatio institui possit, non minus illud idem praestabimus. Sit enim indaganda distantia basis C a puncto B ex utraque statione A & G diligenti observatione facta eiusdem signi B signabis partes in utraque statione sectas, quae quidem erunt in utraque vel primi, vel secundi. Si sint in utraque secundi sic procedendum, partes abscissae in secunda statione, ut puta in G dant 100, quot dabit differentia partium abscissarum in prima & secunda, cum proveniente numero iterum dicendum, si hic quartus numerus dat partes abscissas in prima statione ut puta A quot dabit altitudo AG, exqua opera-



[132] 26 Magini.

tione habebis distantiam CB. Sed si in utraque statione inter secuerit primum centenarium operatio erit satisfacilis dicendo, si differentia partium abscissarum in prima & secunda statione dat centum, quot dabit altitudo AG. Tertio & ultimo si in statione A intersecet primum centenarium, in statione vero G secundum, sic inquies si partes abscissae in prima statione ut puta A dant 100 quot dabunt 100 a quociente subducas partes abscissas in secunda statione ut puta G cum residuo iterum dices, si hoc residuum dat 100; quot dabit altitudo AG sicque indagasti distantiam CB.

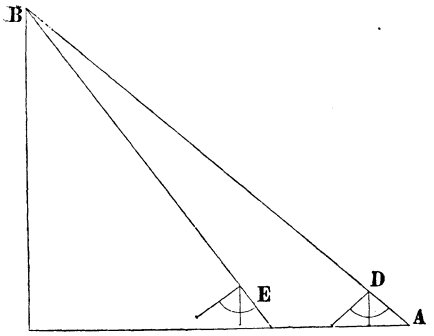
Data turri vel aedificio ut prius ex duabus stationibus invenire distantiam horizontalem duorum terminorum in plano ad quos illud aedificium ad perpendiculum est erectum etiam si altitudo ipsius ignoretur [133].

CAPUT VII.

Per praecedens Cap. inveniatur distantia basis turris ab unoquoque termino dato, ut si in superioriexemplo ex duabus stationibus A & G indaganda esset distantia DB dico quod prius inveniri debet distantia CD, tum distantia BC per superius tradita, sublata enim minore CD ex maiore CB relinquetur DB distantia quaesita. Haecque hactenus dicta ni fallor satis commode possunt omnibus distantijs dimetiendis inservire, nunc ad altitudines veniendum.

Altitudinem aliquam ad cuius basim pateat accessus ex loco plano dimetiri [134]. CAP. VIII.

Si metiri volueris altitudinem BC in loco planitiei AC cum ad basim C pateat transitus. Constitutus in A per brachium instrumenti AD respicies sumitatem B turris, vel rei metiendae; notando tamen ubi perpendiculum cadat, vel enim intersecabit primum, vel secundum centenarium, vel tandem cadet inter utrunque. Sit itaque universalis haec regula si cadit inter utrumque altitudo BC erit aequalis distantiae AC. Si autem abscindit secundum centenarium dicendum si partes abscissae dant 100 quot dabit distantia AC. Tertio, si abscindit primum centenarium, & tu inquies si 100 dant partes abscissas, quot dabit distantia AC, utrobique enim relinquetur altitudo CB, quae omnia quam facile per lineas linearum praestari possint, non est quod denuo repetam.



[133] 28 Magini.

[134] 3ª Magini, de altitudinibus.

Altitudinem ex duabus stationibus dimetiri, quando scilicet accessus ad basim non datur [135].

CAPUT IX.

Si depraehendenda foret altitudo superius posita BC ad quam observator accedere nequiret propter impedimenta vallium, vel fossarum, vel aliarum huiusmodi rerum. Observetur sumitas B in stationibus A & E, in quibus vel perpendiculum secat primum centenarium, vel secundum, vel in una primum in altera secundum. Intersecet autem E. g. secundum, tunc dicendum si differentia partium abscissarum in prima & secunda statione dat 100 quot dabit distantia AE ex quar-
10 toque numero habebis altitudinem BC. Notandum tamen non solum in hac operatione, sed in omnibus alijs hactenus dictis, & inferius dicendis, quod cum homo humi prostitutus observare minime possit, sed iuxtam a solo requirat distantiam, quod semper altitudo instrumenti addenda erit inventae altitudini. Intersecet secundo in utraque statione primum centenarium quare dicendum, si partes abscissae in remotiori statione A dant 100, quot dabit differentia partium abscissurum in prima & secunda statione. Iterum postea inquies si quartus numerus mox inventus dat partes abscissas in viciniori statione, quot dabit distantia AE. Tertio & ultimo in viciniori statione E abscindat perpendiculum primum centenarium, in remotiori A secundum, primum dicendum partes abscissae in remo-
20 tiori statione A dant 100, quot dabunt 100, iterumque dicendum si quartus numerus mox indagatus [136] dat 100 quot dabit distantia AE, & ex proveniente numero habebimus altitudinem quaesitam.

Portionem quampiam alicuius altitudinis ex aliqua planitie percipere cum ad basim dictae altitudinis accedere conceditur.

CAPUT X.

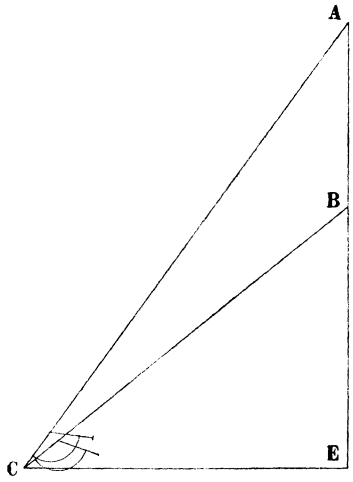
Libeat [137] explorare quanta sit altitudo portionis AB a termino C planitiei, cuius termini distantia a base E haberi possit. Observa fines dictae partis eminentis nempe A & B in statione C, & notabis sectionem perpendiculi ad utriusque

[135] 6 Magini.

30 [136] non si ha da dir così; ma bisogna dire: *ex numero mox invento demantur partes abscissae in viciniori statione,* deinde dicatur: *si hoc residuum dat 100, quot dabit* etc.? Ecco come, per non aver auto da copiare *ad verbum,* precipita.

[137] 9 Magini.

observationem, quod quidem vel in utraque abscindet primum, vel secundum centenarium, vel in una primum, in altera secundum. Abscindat primo in utraque observatione primum centenarium, ita dicendum, si differentia partium abscissarum in utraque observatione dat 100 quot dabit distantia CE, ex quarto enim numero elicies altitudinem BA, sed lubet hoc loco uti exemplo, ne dum nimiam breviatem desideramus obscuritatem consequi videamur. Sit itaque distantia CE per mensurationem nota pedum 86 partes abscissae in prima observatione utputa CA 15 in secunda CB 60, differentia harum partium erit 45, quare ex scala immobili accipies quantitatem 100 partium, hanc aptabis punctis differentiae partium abscissarum, hoc est punctis 45. 45 & immoto instrumento excipies intervallum inter puncta distantiae CE, hoc est 86 quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 191 fere, quare dices altitudinem AB esse pedum 191. Quod si secundo intersecet in utraque statione secundum centenarium, vel tertio si in humiliori observatione intersecet secundum, in remotiori primum centenarium, tunc istae operationes pendent a secundo & tertio casu cap. 9 intelligendo loco distantiae in plano altitudinem partis conspectae in sublimi, quare ulterius has explicare supervacaneum credo [138].



Si [139] autem turris AE, cuius portionis BA altitudinem inquirimus radix propter aliquod impedimentum minus videri posset, ita ut distantia CE ignota reddatur, possumus nihilominus ex duabus stationibus optatam altitudinem assequi. Per cap. enim 9 inveniemus altitudinem BC, atque etiam AC, tum subducemus altitudinem BC ab altitudine AC relinquiturque mensura altitudinis quaesitae AB.

Altitudinem dimetiri cuius distantia a basi per mensurationem dari minime contingat, neque etiam accedi vel recedi possit per lineam nectam [140].

CAPUT XI.

Proponatur in proximo superiori exemplo altitudo AE mensuranda, cuius distantia a basi ignota est, nec datur locus accessus aut recessus per rectam lineam

[138] pieno di castronerie, non avendo auto le parole formali nel Magini (1).

[139] XI Magini.

[140] 12 Magini.

(1) La postilla è riferita alle lin. 26–28 della pagina precedente ed alle linee 1–22 di questa.

a loco stationis C in qua observator collocatur, sed lateraliter tantum moveri possit. Per illa, quae Cap. 1 docuimus inquiratur distantia terminorum C & E qua habita in statione C observabis sumitatem A per illa enim, quae Cap. 8 docuimus nullo fere negotio exquires dictam altitudinem A E.

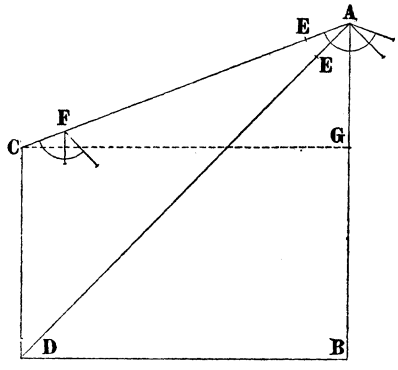
Superiorem partem alicuius altitudinis ex aliquo plano observare, quamvis nec distantia ab eius basi haberi possit, nec accedere, nec recedere per rectam lineam valeamus [141].

CAPUT XII.

Insistentes superiori dato exemplo si indaganda esset altitudo A B distan-
10 tiaque CE esset ignota, nec observator propter impedimenta posset per rectam lineam recedere a statione C per illa, quae Cap. 1 docuimus inquiratur distantia CE qua habita cognosces etiam altitudinem ipsam B A per illa, quae Cap. x tradidimus.

Data aedificii altitudine ex ea minorem aliam altitudinem dimetiri. CAP. XIII.

Sit [142] turris AB ex loco A sit metienda minor altitudo CD. Dispones instrumentum ut eius centrum sit ad perpendiculum cum linea AB, tum per brachium AE respicies signum C & notabis partes abscissas a perpendiculo, iterum deprimendo brachium A E respicies signum D notabisque etiam partes abscissas a penpen-
20 diculo, quae vel in utraque observatione sunt primi, vel secundi centenarij, vel in una primi, in altera secundi. Primum autem sint primi, quare dices si partes abscissae in secunda observatione AD dant differentiam partium abscissarum in utraque observatione, quot dabit altitudo BA sint secundo secundi centenarij, primum dices si partes abscissae in prima observatione AC dant 100 quot dabit differentia partium abscissarum in utraque observatione, cum quartoque numero iterum
30 dices, si 100 dant quartum numerum modo inventum, quot dabit altitudo BA. Tertio & ultimo ponamus in prima observatione AC abscindere primum centenarium, in secunda autem AD secundum. Primum



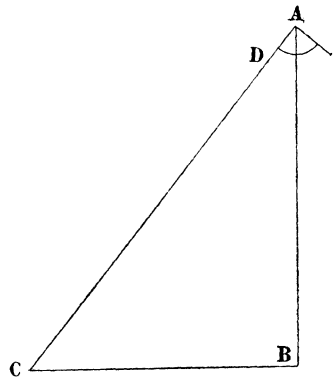
[141] 15 Magini.
[142] 17 Magini.

dicendum erit si 100 dant partes abscissas in prima observatione AC, quot dabunt partes abscissae in secunda observatione AD quartum inventum numerum subtrahimus ex 100, cum quo residuo iterum dicimus, si 100 dant hoc residuum, quot dabit altitudo BA, utrobique enim habebimus altitudinem CD.

Verum [143] tamen si e converso ex humiliori lo. C investiganda esset maior altitudo AB per Cap. V colligas distantiam BD, iterumque sic accommodabis instrumentum, ut per brachium CF respicias sumitatem ACG autem efficiat quasi unum planum, per cap. 8 venaberis altitudinem GA quae ad iuncta minori altitudini CD per mensurationem cognitae constituit totam AB altitudinem.

A sumitate arcis altitudinem eiusdem aedificii cognita tamen prius distantia horizontali basis eius ab aliquo loco colligere [144]. CAP. XIV.

Sit arx AB e cuius sumitate A, per observationem signi C cuius distantia a basi B habetur, altitudo ipsius BA inquirenda est. Per hoc instrumentum operando ex intuitu signi C perpendiculum intersecare poterit, vel praecise duos centenarios, & tunc altitudo metienda aequatur distantiae BC notae, vel intersecare poterit primum, vel secundum centenarium, ut si primo intersecuerit secundum dicendum erit partes abscissae dant 100, quot dabit distantia CB quod si inter secet primum, e converso 100 dant partes abscissas, quot dabit distantia CB utrobique enim relinquetur altitudo AB.



E duobus locis alicuius altitudinis ipsam altitudinem indagare, observando quodpiam signum in plano licet eius distantia a basi per mensurationem dari non possit [145]. CAP. XV.

Investigaturus altitudinem GC, quae quidem proposita fuit cap. 6, ex duabus stationibus in ea factis G & A. Ut superius dictum fuit tam ex G, quam ex A diligentissime respicies ad punctum B, notando semper partes abscissas a perpendiculo, quae vel in utraque erunt primi, vel secundi centenarij, vel in una

[143] 19 Magini (1).
[144] 21 Magini.
[145] 22 Magini.

(1) La postilla è riferita alle lin. 5-9.

primi, in altera secundi. Ponamus primo in utraque statione intersecare secundum centenarium, tunc prout cap. 6 docuimus inquies si partes abscissae in secunda statione utputa in G dant 100 quot dabit differentia partium abscissarum in utraque statione, deinde iterum dices si hic quartus numerus modo repertus dat 100 quot dabit altitudo GA proveniens enim numerus ostendet residuam altitudinem AC cui si cognitam altitudinem GA adieceris habebis quaesitam altitudinem GC. Ponamus secundo intersecare primum centenarium, tunc dices si differentia partium abscissarum in utraque statione dat partes abscissas in secunda statione G quot dabit altitudo GA. Ponamus tertio quod in statione A intersecet primum, in statione G secundum centenarium, tunc primo dicendum ut dicto etiam 6 cap. diximus, si partes abscissae in secunda statione G dant 100 quot dabunt 100, ex proveniente numero subtrahantur partes abscissae in prima statione A, cum quo residuo iterum dices, si hoc residuum dat quartum numerum proxime inventum, quot dabit altitudo GA utrobique enim habebitur tota quaesita altitudo GC.

Cognita distantia duorum signorum in plano altitudinem aedificij in quo observator collocatur prompte adinvenire [146]. CAP. XVI.

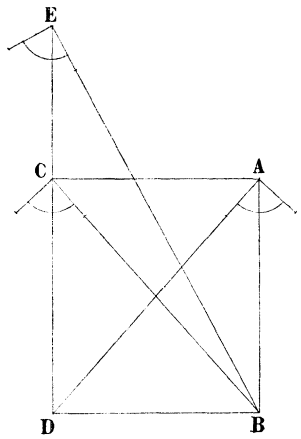
Caput hoc est conversum praecedentis cap. 6 observabis itaque (sicut praeallegato cap. dictum fuit) terminos A & G ut illa eadem figura utar, ex loco alto B, animadvertens si in utriusque conspectu abscindit perpendiculum primum, vel secundum, vel primum & secundum centenarium, prout ibi diximus. Abscindat primo secundum, invertas regulam ibi datam, & dicas si differentia partium abscissarum, dat 100, quot dabit distantia AG. Si secundo intersecaret primum centenarium, & tu converteres secundam partem secundae regulae, dices enim si quartus numerus indagatus dat partes a bscissas in remotiori distantia BG, quo dabit distantia AG. Quod si tertio loco abscindat in remotiori distantia primum in viciniori secundum centenarium tunc primo dices si partes abscissae in remotiori distantia BG dant 100, quot dabunt 100, ex proveniente subtrahantur partes abscissae in viciniori distantia BA, cum residuo iterum dicatur si hoc residuum dat 100, quot dabit distantia AG, ubique enim habebis altitudinem CB satis superque, quantum ad praesens negotium spectat de altitudinibus loquuti, veniamus ad profunditates.

[146] 24 Magini.

Profunditatem perpendiculariter in terram descendentem dimetiri, quando ad eius orificium patet accessus, & potest ipsius orificij latitudo sciri.

CAPUT XVII.

Non [147] differt haec operatio ab illa quam 14 cap. exposuimus intelligendo hic profunditatem, quod ibi altitudinem diximus. Accommodato itaque instrumento, ut in superiori figura vides, ita ut ex puncto A respicias punctum D notabis partes abscissas, quae vel erunt secundi centenarij, quando profunditas maior erit latitudine putei, vel primi centenarij quando profunditas a latitudine superatur, vel tandem cadet perpendiculum inter primum & secundum centenarium quando profunditas aequalis est latitudini. Si intersecat secundum centenarium, sitque nota A C orificij scilicet quantitas, dicendum si partes abscissae dant 100 qnot dabit latitudo AC tandem si intersecat primum, quod tamen raro accidit dicendum si 100 dant partes abscissas, quot dabit latitudo AC.



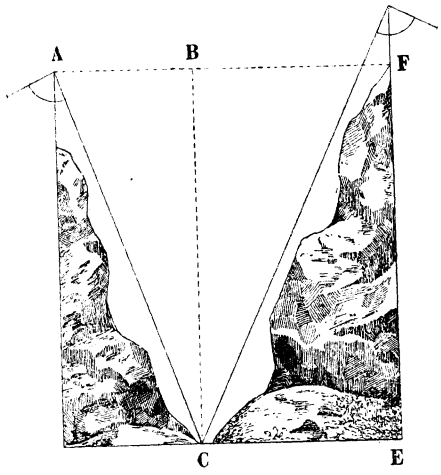
Si [148] autem recte percepisti illa, quae cap. 9 tradidimus licet non detur putei latitudo CA ob aliquod obstaculum, poteris nihilominus ad eundem scopum alia via contendere. Erigendo baculum CE notae alicuius magnitudinis in quo respiciendo signum B facies duas stationes, quod si hoc loco transferes illa, quae cap. 6 diximus intelligendo vice altitudinis profunditatem, & vice eminentis altitudinis in qua duae stationes ibi fiunt, baculi longitudinem nullam omnino habebis difficultatem, quare supervacaneum esset ulterius haec explicare.

Profunditatem aliquam oblique descendentem etiam si ad superiorem illius terminum nullo pacto possit accedi depraehendere [149]. CAP. XIIX.

Sit in exemplo vallis ACD cuius profunditas sit exploranda, ex statione A cape distantiam terminorum AC per illa, quae Cap. 1 docuimus, haec autem sit E. g. pedum 48 tum ex puncto A respiciendo signum C videbis ubi cadat perpendiculum, & sit primum inter duos centenarios, quare ut ex datis elicias profundi-

[147] 2ª Magini, de profunditatibus.
[148] 4ª Magini.
[149] 6 Magini.

tatem quaesitam, disponas lineas linearum ad angulos rectos, ut Cap. 2 docuimus & excipe intervalum inter dimidium partium abscissarum [150], hoc est inter puncta 24. 24, quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 34 fere, quanta scilicet erit ipsa profunditas BC intersecet secundo primum centenarium, ut puta 80 dispositis lineis linearum ad angulos rectos ut diximus excipias intervallum inter puncta 100 & 80 quod mensuratum supra scalam immobilem abscindet 128 quam proxime, iterumque dices numerus hic repertus 128 dat partes abscissas 80, quot dabit distantia A & facta operatione vel per dictas lineas, vel per vulgatam regulam auream, habebis profunditatem indagatam. Intersecet tertio secundum centenarium ut puta 47. Ex dispositis lineis linearum ad angulos rectos excipias distantiam inter 100 & 47 quae mensurata supra scalam immobilem abscindet 110 fere, quare iterum dicendum si 110 nempe numerus mox inventus dat 100, quot dabit distantia A C proveniens enim numerus dabit profunditatis dimensionem quaesitam.



Ex altiore loco profunditatem aliquam respectu humilioris loci explorare [151]. CAP. XIX.

Sint in superiori figura duo montes AC & CD inter quos claudatur vallis ACD cuius quidem profunditas respectu minoris montis sit percipienda, quae sane accipitur penes perpendicularem BC. Per tradita Cap. 1 sume utramque distantiam DC & DA, tum ex puncto D respicias terminum C notando partes sectas & cuius nam centenarij sint, nam ex his erues facillime altitudinem ED iuxta tradita cap. 18 nec non etiam ex observatione sumitatis A, ac ex cognita distantia DA habebis portionem FD quae de maiore altitudine DE detracta relinquet minorem montis altitudinem respectu termini C cui aequalis est profunditas CB. Haecque hactenus dicta sufficiant, si quis plura desiderat non desunt qui copiosissime quadratus

[150] se si piglierà l' intervallo tra la metà delle parti tagliate non si farà niente. Doveva dire l' intervallo tra la metà del numero della profondità AC.

[151] 9 Magini.

32. *metà della* —

geometrici usum proposuerunt, ex quibus etiam, modo recte percepta sint quae a nobis fuerunt explicata, facili negotio colligere licet, quomodo per hoc nostrum instrumentum [1] spatium aliquod terrae tum planum tum non planum pro ducendis aquis librare possimus. Interim amice Lector valeas nostrosque conatus boni aequique consulas.

FINIS.

[1] Di fronte alle parole sottolineate è segnato in margine un asterisco.

1607. *die Martis,* 27 *Mensis Februarij*

Patavij.

Ego Ioseph Tinatius, Sac. Theologorum Patav: Collegio cooptatus, ut D. Benedicto de Benedictis, Philosophiae, Medicinaeque Doctori optimo iuxta, atque Eccellentissimo quem plurimas ob causas maximo prosequor amore, rem gratam praestarem, ea, qua potui, diligentia praesens linearum figurarumque vidi Opus, plenum; usus inscriptum (videlicet) & fabrica Circini cuiusdam proportionis, per quem omnia tam Euclidis, &c. Balthasaris Caprae, nobilis Mediolanensis; paginis num. 60 cum dimidia, integris contentum; a prima quidem pagina, usque ad 41 capita 52 a 41 vero pagina, usque ad finem, 19 capita continens, cuius sane operis initium est. Bonum ipsum ex sua natura communicabile esse &c. finit autem. Interim Amice Lector valeas, nostrosque conatus boni aequique consulas: legi etiam duas Epistolas praesentes, dedicatorias nuncupatas, alteram nempe Illustrissimo Principi Ioachimo Ernesto &c. quae incipit Philippo Macedone Graeciam occupante &c. finitque, collocasse apertissime cognoscet. valeas datum Patavij nonis Martij, 1607. Alteram vero D. Balthesari Caprae dedicatam, quae quidem incipit. Ego vero illud sane per pulchrum &c. hoc autem fine perficitur, exopto felicitatem ex flumine Kal. Januarij 1607 in quo profecto opere, epistolisque, ambabus sic existentibus, prout in praesentiarum iacent, quod Christianae fidei, catholicaeque Dogmatibus, bonis sive moribus, seu denique Christianis Principibus, catholicisque aliquo modo adversetur, nihil contineri meo iuditio reperi. Quinimmo id operis doctrina aeque, ac sermonis elegantia refertum, se se mente, animoque syncero per lecturis, vel maximo emolumento fore, opinor. Verumenimvero, quoniam saepenumero dormitat Homerus, ideo me submisse cuiuscunque saniori iuditio, praesertimque Sanct. Matr. Ecclesiae Catholicae, & Apostolicae submitto quare &c.

Imprimendi licentiam Concedit Fr. Zaccarias Urceolus de Ravenna Inquisitor Paduae stante suprascripta attestatione accedente de consensu Reverendissimi D. Vicarij G.

Eandem Licentiam concedo ego Alexander Terentius Vic. Episcopalis attenta suprascripta Tinacij attestatione.

DIFESA

CONTRO ALLE CALUNNIE ED IMPOSTURE

DI

BALDESSAR CAPRA.

DIFESA
DI GALILEO GALILEI
NOBILE FIORENTINO,

Lettore delle Matematiche nello Studio di Padoua,

Contro alle Calunnie & imposture

DI BALDESSAR CAPRA
MILANESE,

Usategli sì nella Considerazione Astronomica sopra la nuoua Stella del' M DC IIII. come (& assai più) nel publicare nuouamente come sua inuenzione la fabrica, & gli vsi del Compasso Geometrico, & Militare, sotto il titolo di

Vsus & fabrica Circini cuiusdam proportionis, &c.

CVM PRIVILEGIO.

IN VENETIA, M DC VII.

Presso Tomaso Baglioni.

GALILEO GALILEI

A I LETTORI.

Io non credo, prudenti lettori, che verun altro dolore a quello si agguagli, il quale l'animo di persona ben nata, tra costumi onesti allevata, ed in virtuosamente operare sempre occupata, affligge e tormenta, quando dalla malignità di temerario calunniatore, senza alcun suo demerito, dell'onore, con le proprie azioni virtuose meritato e conseguito, non meno inaspettatamente che ingiuriosamente si vede spogliare. È stimata la perdita de i figliuoli apportatrice di sommo cordo-
10 glio; ma chi ben considera, che altro perde chi de i figliuoli resta privo, che quello, che non pure in poter di ogn'uomo, ma dell'impeto di ogni fiera è in potestà di produrre e di rigenerare? Si dorrà forse alcuno, e non senza urgente cagione, nel vedersi spogliare e denudare di ogni sustanza e di tutte le sue facultadi: ma che? se gliene sortì il padronaggio per eredità, qual più legittimo dominio vi ebbe sopra, che qualunque altro a cui la sorte o il caso solamente tal possessione contese? e se per propria industria ne fece aqquisto, non si doglia altrimenti implacabilmente, restandogli ancora il modo di poter fare il secondo, con maggior lode di quella con che ne fece il primo gua-
20 dagno. Dirà forse alcuno, acerbissimo essere il duolo della perdita della vita: anzi pur, dirò io, questo esser minor de gli altri; poi che colui che della vita ci spoglia, ci priva nell'istesso punto del poterci noi più nè di questa, nè di altra perdita lamentare. Solamente in estremo grado di dolore ci riduce colui, che dell'onore, della fama e della meritata gloria, bene non ereditato, non dalla natura, non dalla sorte o dal

caso, ma da i nostri studii, dalle proprie fatiche, dalle lunghe vigilie contribuitoci, con false imposture, con fraudolenti inganni e con temerarii usurpamenti ci spoglia; poi che restando noi in vita, ogni virtuosa persona, non pur come tronchi infruttuosi, non solo come mendici, ma più che i fetenti cadaveri ci sprezza, ci sfugge, ci aborrisce.

In questo di miserie ultimo ed infelicissimo stato ha, con fraude inaudita e con temerità senza essempio, procurato Baldessar Capra milanese di ridur me, col publicare ultimamente e dare alle stampe come sua propria invenzione e come parto del suo ingegno (che così nell'opera sua lo chiama) il mio Compasso Geometrico e Militare, da me solo, già sono dieci anni, immaginato, ritrovato e perfezionato, sì che altri non ve ne ha parte alcuna; da me solo da quel tempo in qua conferito, participato e donato a molti grandissimi Principi e ad altri nobili Signori; e finalmente da me solo un anno fa stampatone le operazioni, ed al glorioso nome del Serenissimo Principe di Toscana, mio Signore, consecrate. Del quale Strumento, non solo il sopranomato Baldessar Capra si fa autore, ma ne predica me (e tali sono le sue parole) per usurpatore sfacciato, e però meritevole di arrossirmi con mio sommo obbrobrio, ed indegno di comparire nel conspetto di uomini letterati ed ingenui. Nella quale insolentissima impresa io non so giudicare a quale di queste tre qualità del Capra si deva il primato, se alla temerità, alla ignoranza, o pure alla pazzia; e però tal giudizio lascio io alla prudenza vostra, discreti lettori, dopo che questa mia scrittura avrete letta: e solo proporrò, somma essere stata la sua temerità, poi che non si è peritato in questa medesima città di Padova, dove comunemente da 15 anni in qua abitiamo, stamparmi in faccia l'opera dal mio libro puntalmente trasportata; in questa città, dico, dove da dieci anni in qua ho fatti fabricar 100 di questi miei Strumenti, ed egli li ha veduti, dove io a lui medesimo ed a suo padre, già molti anni sono, alla presenza di terze persone, ho mostrato questo Strumento e diverse sue operazioni; e dove finalmente esso si ha da terza persona fatto prestare uno di questi miei Strumenti per studiarlo e procurar d'intenderlo, e molti mesi l'ha ritenuto nelle mani; le quali cose tutte amplamente saranno più a basso dimostrate. Che somma sia la sua ignoranza in queste scienze, non più lungo tempo ricerco per farvi

Nella seconda lettera a car. 4 b [1].

[1] Corrisponde alle pag. 433-434 del presente volume.

toccar con mano di quello che nella lezione di questa scrittura consumerete. Ma nè a questa, nè a quella cede in grandezza la pazzia di costui, essendosi egli persuaso, o che io non fussi per conoscere il suo furto e le sue calunnie, o che io fussi per dissimularle, o che io fussi per tollerarle, o che non si fusse per poter trovar compenso da manifestarle, reprimerle e castigarle.

Ma perchè nel giustificar la causa mia io non ho cosa che sì mi pregiudichi, quanto la grandezza medesima dell'eccesso del Capra, la quale, superando ogni immaginabile verisimile, non può nell'umano
10 intelletto, nella prima apprensione, non suscitare qualche dubitanza intorno al vero; io, prima che ad altro descenda, toccherò due cagioni, le quali, s'io non m'inganno, sono state delle più potenti a far precipitare il Capra in questa disonorata operazione. La prima sono state le suggestioni del mio antico avversario, invido inimico non sol di me, ma di tutto 'l genere umano, quello la cui mordace e mendace lingua, apparecchiata sempre a lacerare e dilaniare tutti i buoni, sempre occupata in consultare diabolici trattati, fa che assai fortunati si stimano e chiamano coloro, li quali, conoscendo lui, da lui non sono conosciuti, non essendo al mondo altro schermo contro il veleno di questo basi-
20 lisco, che il non esser da lui veduto: costui, che altre volte con altre sue machine ha tentato il mio precipizio, ha, per mio avviso, concitato il Capra, già per propria inclinazione contro di me male affetto; e pensando più a sfamare le sue ingorde brame, fameliche del mio disonore, che al pericolo al quale col suo perverso consiglio esponeva l'amico, l'ha finalmente ridotto, confermato e mantenuto nell'esecuzione di questa opera vergognosa. L'altra cosa, che ha allettato ed assicurato il Capra a questa impresa, è stata la mia connivenza, e l'avere io dissimulate altre sue arditissime calunnie ed imposture publicate contro di me nella Considerazione Astronomica circa la Nuova Stella del 1604,
30 stampata da lui più di due anni sono; le quali, per non li avere io risposto, nè permesso che altri per me risponda, hanno tant'oltre promossa la confidente sua petulanza, che finalmente non si è peritato di osar tant'oltre. Ma poi che la sua importunità ha vinta la mia sofferenza, io per palesare la sua obliqua affezione verso di me, cominciata e continuatasi poi gran tempo, verrò insieme a raccontare, anco per mio scarico dalle altre sue calunnie, quanto sin qui ho taciuto.

Cominciò dunque con l'apparir della nuova Stella del 1604 a

germogliare ed a farsi vedere quella prava affezione del Capra verso di me, che per avanti aveva solamente sparse le sue radici, e fatto cespo sotto 'l terreno assai tenero e facile ad impinguarsi del succo avvelenato, che dal putrido concime dal suo pessimo cultore e consultore, o pessimi cultori e consultori, in lui discolava. Ed essendo egli ed il suo maestro, che per pratticare le operazioni del quadrante facevano ogni notte diverse osservazioni, stati in Padova i primi ad accorgersi di quella nuova apparizione, sì che da loro per mezo dell'Illustrissimo Sig. Iacop'Alvigi Cornaro, gentil uomo veneziano, non meno per nobiltà di sangue che per molte sue veramente regie condizioni illustre e cospicuo, a me ne passò l'avviso; venne il detto Capra in opinione, per quanto io credo (ned è la mia credenza iperbolica, come appresso farò palese) che quanta intelligenza io ho delle cose celesti, col tramesso dell'annunzio del suo nuovo scoprimento, facesse nella mia testa tragitto, e quivi trasportasse quanto io sopra la nuova Stella in tre mie lunghe lezioni a più di mille uditori feci sentire: ed a ciò credere m'induce l'essersi da i suoi maligni consultori, li quali l'applauso universale delle mie lezioni veder e sentir non potevano, sparsa voce, e tuttavia mantenersi, che quanto io di buono dissi, fu per li avvisi ricevuti dal Capra e suo maestro, e che io per me, senza le loro lezioni, non ero atto a parlar in quella maniera di materie così alte. Nè furno in somma li avvisi e le loro lezioni altro, che l'intender io da terze persone come loro erano stati i primi osservatori dell'apparizion della nuova Stella; il qual primato se deve esser tenuto in così grande stima, sarà bene che quelli che nelle scienze matematiche aspirano a qualche nobil grado di gloria, trapassino tutte le notti della lor vita in osservar con gran vigilanza sopra i colmi delle case loro se qualche nuova stella apparisce, acciò che altri, a i quali il caso fusse più favorevole, non riportassero la palma di così glorioso scoprimento. Sapevo benissimo che questa era per esser una delle maggior lodi che il Capra fusse per guadagnarsi in tutto il corso de i suoi studii matematici, e perciò non volsi defraudarlo di quel merito che se li perveniva, e nella mia prima lezione sopra la Stella nuova, presente lui e suo maestro, dissi con parole di laude come loro ne erano stati i primi osservatori in questa città: onde non ho potuto poi a bastanza meravigliarmi, perchè egli si sia contro di me doluto, nel suo libro stampato sopra la detta Stella, che io non abbia resa la gloria a chi si

doveva. Ma notisi, in cortesia, quanto il desiderio di appuntar, ben che irragionevolmente, le azioni mie avanzi nel Capra la volontà di deporre un vero che non porti in fronte qualche macchia per l'onor mio; poi che, non potendo egli negare che io non attribuissi al suo maestro il vanto d'essere stato il primo che in Padova osservasse la nuova Stella, passa sotto silenzio la onesta menzione che io feci di ciò, e m'impone a mancamento che io non nominassi l'Illustrissimo Sig. Cornaro, il quale fu solamente semplice relatore di quanto il Capra li aveva detto avere insieme con suo maestro osservato. Veggasi quello che in questo
10 proposito scrive nel libro della nuova Stella, a car. 7 *b*, dove in ultimo conclude con queste parole: *Da questo cavasi una conclusione necessaria, cioè che l'Eccell. Galileo habbia havuto il tempo, et il loco di questo nuovo portento dall'Illustr. Cornaro, del che nondimeno non ne ha lui fatta alcuna menzione nelle sue lezioni.* Ma se io nominai il suo maestro, da cui ne fui fatto avvisato per mezo del Sig. Cornaro, perchè tacer questo, e biasimarmi perchè io non nominassi il detto Signore?

Ma per seguire quello che è il mio presente intento, cioè di mostrare con quali, in parte frivolissime, ed in parte falsissime imposture, costui sino da quel tempo procurasse di avvilire l'onore e la riputazion mia,
20 considerisi prima la incivile, anzi villanesca, e temeraria sua maniera di operare, mentre che, per farsi campo da potermi lacerare, si piglia ardire di por mano a stampar quello che si immagina che io abbia detto nelle mie lezioni e quello che non ho voluto publicare io con le stampe. Bisogna dunque che altri vada molto circonspetto nel parlare alla presenza di questi tali, li quali, quasi spie del mondo, quello che altri, o trasportato dal corso delle parole, o per inavvertenza, o pur per ignoranza, si lascia uscir di bocca, molto sottilmente raccolgono, ed all'orecchie dell'universo fanno pervenire. Adunque i privilegii e le abilità, che il tempo concede alli studiosi, di poter accorgersi de gli
30 errori, emendarli, una, due e cento volte rivedere, limare e castigare li scritti proprii, saranno dalle petulanti e vigilanti censure di costoro aboliti ed annullati? Io non so in quali scuole abbia il Capra imparato questa bruttissima creanza: dal suo maestro alemanno non credo certo, perchè, facendosi egli scolare di Tico Brae, aveva da quello potuto imparare, ed al suo discepolo mostrare, quali termini usare si devino nel publicare non solamente le cose dette da altri, ma le già communicate e mandate attorno con scritture private; ed ambidue, come

studiosi del medesimo autore, potevano avere appresa la modestia da quello, il quale, volendo inserir ne' suoi scritti alcune cose di un amico suo, che ancor viveva, e pure in materia della nuova Stella di Cassiopea, prima ne ricercò il consenso da lui, e poi, dovendole addurre, premesse a quelle in sua scusa queste parole: *Scio etiam bona authoris venia id fieri, ut nonnulla, licet non publicata, immisceam, ipsemet enim per literas id mihi libenter concessit;* e pure non adduceva tali cose per biasimarle o contradirli. Ma perchè devo io dubitare se il Capra sapessi, queste azioni esser di pessima creanza? anzi è pur chiara cosa ch'egli ha stimato atto ancora di malignità il porsi a mordere le cose da i suoi proprii autori già stampate e publicate, dolendosi egli nel principio de i suoi Tirocinii Astronomici della temerità de i critici, e scrivendo queste parole: *Quandoquidem in hac vitae tragicomoedia ea est humanae miseriae calamitas, ut si quis iuvandi mortales studio, vel ab amicis impulsus aliquid publici iuris faciat statim non desint, qui illum vel iure vel iniuria carpere velint,* etc. Ma, oh vista umana di talpa ne' proprii difetti, di aquila e di serpente nell'altrui operazioni, oh mente nostra offuscata ed affascinata da i proprii affetti ed interessi! Biasima questo poverello nella corruttela di questo nostro secolo le vigilanti insidie de i critici, che sempre in guisa di rapaci avvoltoi stanno su le ali apparecchiati per buttarsi addosso a i parti novelli appena usciti di sotto le penne de i padri loro, e lacerargli co i mordaci rostri, e battergli co i pungenti artigli, sì che, per loro oppressi nel primo volo, non possino spiegar le ali verso il cielo, e goder gli spaziosi campi dell'aura popolare; e non si accorge come egli, stimolato da vie più fameliche brame, trapassa ne gli altrui nidi, e rompendo la scorza de i parti ancora non nati, lacera i piccoli figli, le cui tenere membra, per meglio formarsi, invigorirsi e consolidarsi, sotto l'amato caldo del paziente padre venivano ancora covate. Biasima dunque in altri il Capra la mordacità contro le opere già da i loro proprii autori stampate, e tollera in sè stesso la impazienza di non poter aspettar che io stampi le mie; anzi spinto da bramosità di lacerarle, impaziente e pauroso pur di perdere sì belle occasioni, si risolve arditamente a publicarle, e dilaniarle poi egli medesimo.

Ne i Progim. a c. 505, verso il fine.

Questa è veramente, giudiziosi lettori, audacia grandissima; ma pure piccola, tollerabile e scusabile la rende un'altra temerità immensa, e per avventura senza esempio, usata contro di me da costui:

il quale, non avendo sentito nelle mie lezioni cosa alcuna degna della sua mordacità, e pur bramando di lacerarmi, ha scritto che io abbia dette cose le quali mai dalla mia bocca non uscirno; sì come appresso con infinita ammirazione vi farò toccar con mano. Ed avvertite che io non vi produrrò per grande argomento della sua malignità quello che egli, a car. 5 [1] della sua Considerazione Astrononomica, attribuendomi a gran nota, introduce molto a sproposito di quel luogo, e solo a proposito della sua mordacità, ciò è, che io apertamente non mi dichiarassi circa 'l tempo dell' apparizion della Stella nuova, e che io confusamente dicessi quella trovarsi circa 18 gradi di Sagittario con quasi due gradi di latitudine boreale; replicando pur di nuovo il medesimo a carte 6 [2], ed attribuendomi a grave mancamento l'aver confuso il giorno ottavo col nono e col decimo, sì che non fusse possibile sapere da me se la Stella apparse alli 8, alli 9 o alli 10; soggiugnendo che questo si doveva con diligenza descrivere, e replicando di nuovo che io non posi precisamente il luogo suo rispetto all' eclittica. Le quali cose, quando ben fussero vere, come leggerissime e non necessarie all'intento delle mie lezioni, che fu di provare solamente come la Stella nuova era fuori della sfera elementare, per il che dimostrare niente importava il determinare il giorno della sua apparizione, nè anco scrupolosamente assegnare il suo sito rispetto all'eclittica, proveriano molto maggior mancamento nella modestia del Capra che nella dottrina delle mie lezioni; ma essendo di più false, oltre alla immodestia, notano il suo prolatore per falsidico e temerario. Nè io dissi confusamente il giorno della prima apparizione della Stella; anzi le prime parole della mia prima lezione furon queste: *Lux quaedam peregrina die 10 Octobris primo in sublimi conspecta est.* Vero è che poco dopo, avendo io parlato della congiunzione di Giove e di Marte, che fu il giorno 8, e dovendo replicare che il 10 fu veduta la Stella, dissi: *Die itaque octava, quinimo die decima, observata fuit*, correggendo immediate la scorsa della lingua. E queste furno le confusioni circa 'l tempo della sua prima apparizione: mancamento che con la sua piccolezza dimostra l'immensità della malignità di chi lo nota. Quanto poi al sito, io non so perchè in un ragionamento corrente, e dove niente era necessario di offuscar la mente de gli ascoltanti con gradi e loro frazioni, non bastasse, anzi fosse meglio, dire: in 18 gradi in circa di

[1] Cfr. pag. 292. [2] Cfr. pag. 294.

Sagittario, con 2 gradi in circa di latitudine, in luogo di dire: in 17 gradi, 41 minuti di Sagittario, con 1 grado, 51 minuti di latitudine boreale. Ma se si deve esser così severo critico in queste precisioni, perchè non si è posto il Capra a riprendere in Tico Brae, prima il medesimo Ticone, e poi tanti autori segnalati, le scritture de i quali sono da lui registrate nei Proginnasmati, li quali sono così poco scrupolosi nell'assegnare il luogo ed il tempo dell' apparizione della Stella di Cassiopea? Poi che l'Illustrissimo Principe Wilhelmo Landgravio di Assia, come si vede nei Proginnasmati di Tico Brae, car. 491, mandando al medesimo Tico le sue osservazioni intorno alla nuova Stella di Cassiopea, scrive così: *Anno salutiferi partus 1572, die 3 decembris, monente Electore Saxone, primum vidi et observavi Stellam novam, ipsa Venere maiorem et clariorem, in asterismo Cassiopeae.* E nell'investigare il vero sito di detta Stella, si vede, nel raccor la sua ascension retta, e nello stabilire la sua declinazione col mezo delle molte osservazioni fatte dal medesimo Principe con esquisitissimi strumenti, diversità, circa le ascensioni di più di due gradi, e nelle declinazioni di 37 minuti in circa.

Progim., car. 506. Taddeo Hagecio, boemo, nel suo libro inscritto *Dialexim de novae et prius incognitae Stellae,* etc., nell'assegnare il tempo, dice averla la prima volta veduta intorno alla Natività di N. Signore.

Progim., car. 535. Gasparo Peucero, in una sua lettera delli 7 dicembre 1572, scrive: *Has ut submitterem fecit novum Sidus, quod in septimanam quartam sub asterismo Cassiopeae conspicamur haerere,* etc.

Progim., car. 536. Paulo Hainzelio scrisse: *Quod lumen ego die 7 novembris in decima domo primum conspexi.*

Progim., car. 544. Michel Mestlino scrive: *Anno superiori 1572, prima mensis novembris hebdomada, nova quaedam Stella in sedili Cassiopeae, marginem Galaxiae attingens, apparere coepit.*

Progim., car. 553. Cornelio Gemma scrisse: *Hanc Stellam incepisse 9 die novembris.*

Progim., car. 565. Girolamo Munosio, spagnuolo, matematico, professore in Valenza, non scrive del tempo più precisamente, se non che, *certo cognoscit quod secundo novembris 1572 haec Stella nondum apparuerit.*

Progim., car. 297. L' istesso Brae non si assicura di affermare altro, se non che incominciò ad esser veduta *circa finem anni 1572, utpote mense novembri, prope huius primordia, vel saltem in prima eius triade.*

E circa il luogo poi della medesima Stella, si troverà, ne i medesimi autori, diversità di molti minuti.

Ma quando bene il luogo della Stella nuova non mi fusse anco stato così precisamente noto quando io feci le mie lezioni (il che fu non molti giorni dopo la sua apparizione), saria stato da riprendere il non mi essere assicurato di volere sino ad un minuto determinare il suo sito? o pur da lodarmi di non aver ardito di assegnare quella precisione a capello, che non si può conseguire senza una diligentissima e molte volte replicata osservazione? sì come nel legger le diversità de i luoghi assegnati a quella di Cassiopea ed a questa da diversi osservatori, si fa manifesto. Ma, Dio immortale, come riprende in me il Capra la negligenza in una precisione di una Stella l'altr'ieri apparsa, e non condanna la sua grande ignoranza nell'assegnare il diametro visuale dell'antichissima luna da mille e mille misurato? il quale esso, a car. 9 [1], dice in cielo non occupare più di mezo grado, che sono 30 minuti; e pure è noto da i libri di tutti gli astronomi, come la luna in diversi giorni del mese occupa ora 30, ora 31, ora 32 e 33 e 34 minuti del suo cielo, e talvolta anco meno di 29. Questo sì che è errore inescusabile, ed argumento certo di somma ignoranza. Nè minor di questo fallo sarà quello che egli scrive a car. 20 [2], dicendo così: *Ma sopra tutte le ragioni il non haver questa Stella alcuna paralasse, è evidentissima demostrazione che non possi essere se non fra le stelle fisse, nel qual loco la paralasse per la sua picciolezza non è sensibile.* Pone dunque nelle stelle fisse alcuna paralasse; nè si accorge, nè intende ancora, come nelle stelle fisse nè vi è, nè vi può esser paralasse, essendo quelle gli ultimi ed altissimi corpi visibili, in relazion de i quali le stelle inferiori, e molto a noi vicine, fanno la diversità di aspetto, detta da li astronomi paralaxe.

Queste cose, dico, discreti lettori, non vi propongo io per il principale argomento della minima scienza e somma arroganza mostrata dal Capra nel suo libro sopra la nuova Stella; ma vi chiamo ad ascoltare attentamente quanto mi occorre dirvi circa quello che egli nel medesimo libro scrive a car. 18 *b* [3]: dove, ben che quanto quivi racconta niente faccia al suo proposito, ma solo sia introdotto per tassarmi, scrive che io abbia detto nelle mie lezioni, la nuova Stella essere stata in linea retta con la lucida della Corona boreale e con la lucida nella coda del Cigno, e poi trapassa a condennare come imperfetto ed inu-

---

[1] Cfr. pag. 295. [2] Cfr. pag. 303. [3] Cfr. pag. 303.

tile il modo col quale io dissi di essermi accertato della immobilità di detta Stella, perchè sempre mantenne la medesima retta linea con due stelle fisse. Ora, io non dissi mai che la Stella nuova fosse in linea retta con la lucida della Corona e con la coda del Cigno, ma sì bene con la lucida della Corona e con la prima delle tre nella coda di Elice; ma perchè egli ha per avventura creduto che Elice voglia dir Cigno e non Orsa, quello che è stato errore della sua ignoranza, ha voluto ascriverlo per fallo e per inavvertenza mia. E che io non ponessi mai la nuova Stella in retta linea con la Corona e col Cigno, oltre alle testimonianze che potrei produr di moltissimi che furno 10 presenti alle mie lezioni, e che sino al presente ne hanno memoria, si trova ancora appresso di me la copia di una quasi epitome delle mie lezioni, scritta in forma di lettera dal M. Reverendo Sig. Antonio Alberti, Arciprete di Abano, al Clarissimo Sig. Giovanni Malipiero, sino alli 17 del mese di dicembre, che fu due mesi avanti la publicazion del libro del Capra, della quale ne sarà qui a basso trascritta quella parte che fa al presente proposito, riscontrata ed autenticata come nel fine di questo discorso si vede. Ma quello che più importa, e che rende la temerità del Capra senza essempio, è questo:

Un mese avanti che il Capra stampasse il suo libro fu dall'Illu- 20 strissimo Sig. Iacop' Alvigi Cornaro, e sopra un poco di carta li diede due interrogazioni, e le lasciò a detto Signore, acciò me ne domandasse in suo nome. Venne immediate il medesimo Signore a trovarmi insieme con l'Eccellentissimo Sig. Francesco del Clarissimo Sig. Taddeo Contarini, gentil uomo di nobilissimi costumi, ed oltre all'intelligenza delle leggi, della filosofia e della sacra teologia, di poesie toscane leggiadrissimo scrittore, e mi portò la poliza con le interrogazioni, la quale si trova ancora appresso di me; le cui parole precise son queste:

Si dubita se stia bene a dire, che la nuova Stella con la lucida della Corona boreale e con la lucida della coda del Cigno faccino sempre una 30 *retta linea; e che più, facendo le sudette stelle, o vero altre che fussero, una retta linea, come sia possibile che si conservi la retta linea, variando la nuova Stella la sua altezza.*

Sopra di che io risposi a quei Signori, che non mi meravigliavo che al Capra giugnesse nuovo questo modo di osservare la immobilità di una stella col referirla a due fisse, con le quali si trovi in retta linea, essendo egli ancor giovine e principiante in questi studii; ma

dissi che restavo bene con qualche ammirazione, come ciò non fusse noto al suo maestro, senza saputa del quale non era credibile che il Capra avesse fatte le interrogazioni, essendo che di simil modo di osservare ne sono poco meno di 50 essempi posti in Tolomeo al cap. 1 del lib. 7 del suo Almagesto: e soggiunsi, che averei anco potuto scusare il detto suo maestro dal non aver ciò veduto in Tolomeo, la cui lezione, per esser difficilissima, non è per le mani di ogn' uno; ma non potevo già scusarli dal non aver simil maniera di osservare veduta in Tico Brae, del quale si fanno descendenti in dottrina, e dal medesimo molto celebrata nella scrittura di Michel Mestlino fatta sopra la Stella nuova del 1572, il cui sito, immobilità e carenzia di paralasse con altro egli non osservò che con un filo, trovandola sempre in linea retta con due coppie di stelle fisse; e di più diedi a quei Signori in nota il luogo di Tico Brae ne i suoi Progimnasmati acciò lo mostrassero al Capra, il qual luogo è a car. 544. Quanto poi all'altra parte, li risposi esser falso che la nuova Stella fosse in linea retta col Cigno e con la Corona, ma li dissi che era in retta linea con la Corona e con la prima delle tre nella coda dell'Orsa maggiore, detta Elice; e di più, accostatomi con i medesimi Signori ad un globo celeste, che sopra una tavola avevo, feci loro vedere come il medesimo cerchio massimo passava per il luogo della nuova Stella e per la Corona e per la coda di Elice; soggiugnendo, che l'istesso era esser nel medesimo cerchio massimo, che nella medesima linea retta.

Questo che io risposi fu dall'Illustrissimo Sig. Cornaro riferito al Capra, ma però senza profitto alcuno della sua temerità e della sua ignoranza; non restando egli con tutto questo di stampare, un mese dopo, il libro già preparato, con le medesime imputazioni contro di me; perseverando pure in asserire che io dicessi, la nuova Stella essere in retta linea con la Corona e col Cigno; e persistendo nella medesima ostinazione, che l'osservar il sito e l'immobilità di una stella col referirla ad altre con le quali si trovi in retta linea, sia, al dispetto di Tolomeo, e prima di lui di Ipparco e di Aristillo e di Democare, e dopo di Ticone e di Mestlino e di altri infiniti, sia, dico, un modo fallace ed imperfetto. Oh temerità inaudita, oh ignoranza ostinata! Or quale schermo avrem noi contro alle calunnie di costui, qualvolta ei voglia imporne qualche menzogna, già che non solo il non aver detta una follia, ma il replicare a lui con l'intervento di più testimoni di non averla nè detta, nè immaginata,

non basta a raffrenar la sua sboccata penna, che non trascorra in falsamente ed arrogantemente imporlaci? Ma notisi dal discreto lettore l'inavvertenza di costui congiunta con la malignità, poi che si è immaginato di poter far creder altrui, che io troppo inverisimilmente abbia equivocato nel conoscer il Carro, conosciuto insin da i buoi, o almanco da i boari, e dir ch'io l'abbia cambiato col Cigno, costellazione da quella non men lontana e diversa di quel che un orso vero sia da un vivo cigno. Ma ponghiamo le attestazioni attenenti a questo luogo, e poi passiamo più avanti.

Estratto dalla lettera del M. Reverendo Sig. Antonio Alberti, Arciprete d'Abano, scritta li 17 Dicembre 1604. 10

Ma si fa chiaro anco per le seguenti ragioni, che nè anco può esser sotto 'l ciel della Luna. Prima, se fosse nella regione elementare, ancor che in parte altissima, haverebbe diversità di aspetto; il che non è, perchè l'Eccellentissimo Sig. Galilei sopranominato l'ha diligentissimamente osservata in linea retta con la prima stella delle tre nella coda dell'Orsa maggiore et con la lucida della Corona, et l'ha sempre in quella linea retta ritrovata, etc.

Adì 15 d'Aprile 1607, in Padova.

Affermo et attesto io Giacomo Alvise Cornaro, come è la verità, che circa un mese avanti che Domino Baldissera Capra stampasse il suo trattato sopra la Stella 20 *nuova, mi dette sopra un poco di carta due interrogationi, acciò che io da parte sua le mostrassi al Sig. Galileo Matematico, et ne pigliassi da lui risposta. Le quali interrogationi in somma contenevano questo: prima, se era ben detto che la Stella nuova facesse linea retta con la coda del Cigno et con la lucida della Corona boreale; et l'altra, quanto fusse sicuro modo questo, di conoscere il sito o moto d'una stella con l'osservare con quali altre fosse in linea retta, non si potendo mantenere la medesima retta, variando altezza la nuova Stella. Al che rispose il detto Signor Matematico, che quanto all'osservare il moto o sito d'una stella, cioè dove sia collocata, et se habbia altro moto che le fisse, quello del vedere con quali fisse faccia linea retta era un modo sicurissimo et usato da Tolomeo e dalli altri Astrologi avanti et doppo* 30 *di lui; et più mi mostrò et dette in nota il luoco di Tico Brae, il quale mette per eccellentissima la regola di Mestlino, il quale col filo osservò et ritrovò il sito della Stella nuova del 72. Et circa l'altra dimanda mi rispose, che la Stella nuova del 1604 non faceva retta con la coda del Cigno et con la Corona, ma con la coda dell'Orsa et con la Corona; mi mostrò anco di più ciò esser vero sopra un Globo celeste; et a tutto questo fu presente ancora il Signor Francesco Contarini, et il tutto fu da me*

puntalmente riferito al detta Capra il giorno seguente. In fede di che ho fatta la presente testificatione di propria mano, siggillata con il mio siggillo.

Io Giacomo Alvise Cornaro affermo ut supra.
Io Francesco Contarini del Clarissimo Sig. Taddeo fui presente, et affermo esser la verità quanto di sopra è narrato.

Nella Consid. Astronomica sopra la Stella Nova a car. 19 [1].

Condanna dunque il Capra nel sopracitato luogo il modo dell' investigare la immobilità di una stella con l'osservare se persiste sempre in linea retta con due medesime fisse, e dice: *Questo modo non essere in tutto sicuro, perchè, se bene quando la Stella nuova era alquanto elevata faceva una retta con due fisse supposte, vicina poi all'orizonte per la refrazione de i vapori non poteva fare detta linea retta;* dal che ogn'uno, che mediocremente intenda le primizie dell'astronomia, potrà chiaramente comprendere come il Capra non intende niente questo modo di osservare la immobilità di una stella, il qual ei piglia ad impugnar come fallace. Ha creduto il Capra, come dalle sue parole necessariamente si raccoglie, che io e gli altri astronomi, avendo osservate tre stelle in linea retta, per accertarci se alcuna di esse ha moto proprio, ritorniamo poche ore dopo ad osservar di nuovo se quelle mantengono la medesima linea, nel qual riscontro potendo accader fallacia, rispetto alle refrazioni ed all' aver le dette stelle mutato sito sopra l'orizonte, non si deve stabilire alcuna certa scienza: ma chi vi ha detto, M. Capra, che tra l'una e l'altra osservazione si devino traporre alcune poche ore? o chi sarà quello di così grosso ingegno che creda, nè anco il moto di Giove, non che quello di Saturno, o di altra, se si trovasse, stella più pigra, potersi avvertire con osservazioni sì poco distanti di tempo? ci vogliono, non ore, ma giorni, settimane, mesi, anni ed anco secoli tra l'una e l'altra osservazione, prima che possiamo asseverantemente stabilire che una stella non abbia moto diverso dalle altre. Asserì Tolomeo, le stelle fisse non mutarsi tra di loro; perchè? Perchè tutte quelle triplicità, che egli trovò rispondersi per retta linea, furno molte centinaia di anni avanti da Aristillo e Timocare, e poi da Ipparco, ritrovate nelle medesime rette; ed io dissi che la Stella nuova non mostrava di aver moto proprio,

[1] Cfr. pag. 302.

perchè, avendola ritrovata da principio in retta linea con le dette due fisse, molti giorni e settimane dopo, e non alcune ore, si era mostrata nella medesima retta: nelle quali osservazioni, che hanno, per vita vostra, che fare le refrazioni? E chi mi vieta di far le osservazioni quando la Stella sia nelle medesime altezze sopra l'orizonte? Riprendete dunque il vostro niente sapere ed il vostro niente intendere, e non le operazioni ottimamente da me, e prima da tutti gli altri astronomi, fatte.

Credo, giudiziosi lettori, aver sin qui assai apertamente dimostrata la malevola disposizione del Capra verso di me, cominciata a discoprirsi più anni sono, anzi pur senza alcun freno di modestia traboccata con una troppo licenziosa audacia nelle false imposture contro di me, le quali sin qui avete intese. Or qui lascio a voi pensare, quali creder si possa che siano state le calunnie, le maledicenze e le insidie sparse, vomitate e machinate contro alla riputazion mia, ed in palese ed ascosamente, da costui e da i suoi pessimi consultori, pratticando 14 o 15 anni nella medesima città, e vedendomi ogni giorno: che se con tanta falsità e con tanta impudenza non si è ritenuto di publicar le sopranarrate imposture, in modo che non poteva non esser sicuro che all'orecchie mi erano per pervenire, quali credete che siano stati i suoi concetti ne i ragionamenti privati, e quali le calunnie che averà creduto di potere in questo ed in quel particolare ascosamente imprimere? Ma perchè parrà forse ad alcuno impossibil cosa che nell'animo del Capra si sia così saldamente radicato un odio intestino contro di me, senza avergliene io data qualche grave occasione, offendendo o lui, o suo padre, o altro suo intrinseco, o con fatti, o con parole, e che non possa l'inimicizia naturale dell'ignoranza contro la virtù per sè sola esser stata bastante a provocarmi così aspramente la rabbia di costui; non voglio restar di dire come io non mi sono con loro abboccato, in tutto 'l tempo che sono stato in questa città, più di tre o quattro volte, e ciò solamente per qualche loro beneficio. E credo, se ben mi ricorda, che il primo abboccamento fosse con il consegnare a suo padre per scolare nella scherma il M. Illustre Sig. Conte Alfonso di Porcia, gentil uomo furlano. La seconda volta fui col padre e col figlio in casa dell'Illustrissimo Sig. Iacop'Alvigi Cornaro, pregato da loro per mostrargli il mio Compasso ed alcune sue operazioni, come più a basso nell'attestazione del medesimo Sig. Cornaro si vede. Terzo, sen-

tendo essere in mano dell' Illustrissimo Sig. Orazio de i Marchesi del Monte un ordine di un grandissimo Principe di procurar di avere un certo segreto, e che non si guardasse a spesa alcuna, e venendo detto Signore ad informarsi da me se io conoscessi un tale nominato da quel Principe per uomo che possedesse il segreto desiderato, gli dissi che sì, ma che egli allora non era in queste parti; e così mi licenziai dal detto Sig. Orazio: immaginandomi poi che il medesimo segreto potesse essere anco appresso M. Aurelio Capra, padre di questo mio avversario, mi abboccai seco per intendere se avesse il detto segreto, e
10 se, avendolo e potendo riceverne da un grandissimo Principe una larghissima recognizione, si saria contentato di comunicarglielo; mi rispose di sì; ed io subito fui a trovare il Sig. Orazio, dicendoli che avevo trovato un altro, che possedeva il segreto desiderato, e che stimando che a quel Principe poco importasse l'avere il segreto più da quella persona che fu da lui nominata che da altri, e giudicando il detto Sig. Orazio il medesimo, condussi Sua Signoria dal Capra, e li lasciai nel maneggio di questo negozio, il quale credo anco che sortisse con satisfazione dell' una e dell' altra parte. E questo è quanto io mi ricordo avere avuto che trattare con costoro; da i quali trattamenti veg-
20 gasi se ho demeritato di esser così mal trattato da loro. Ma a che mi vo io affaticando in voler con altre deposizioni giustificarmi di non lo aver mai offeso? Qual più intero testimonio devo io cercare in confirmazione dell' animo mio bene affetto verso di lui che la tolleranza avuta da me più di due anni continui, che la sua Considerazione Astronomica, nella quale così falsamente e mordacemente mi pugne, vadia intorno senza mia risposta, potendo io così facilmente purgar me e mostrare al mondo le sue falsità, non meno nel detrarre a me, che nella sua dottrina? il che però non ho mai voluto fare, nè mai l'averei fatto, se la ostinata, incomparabile ed incomportabile sua temerità
30 non avesse finalmente con questa sua ultima azione vinta, anzi sforzata, la mia sofferenza. Ma che dico io di essermi voluto astenere dal rispondere e scoprire le sue inezie e malignità? diciamo pure (e forse con maggior nota della mia riputazione, che con laude della mia indulgenza) dell' avere io vietato che sia data alle stampe una lettera, in forma di apologia, scritta da un mio scolare in mia difesa, intorno alle calunnie e inezzie del Capra poste da lui contro di me nella detta Considerazione Astronomica: la quale apologia con bellissimo artifizio

fu composta subito dopo la publicazione della detta Considerazione, e nel portarmela il detto mio scolare a rivedere, la ritenni appresso di me, ed ancora la ho, nè volsi che fusse publicata, compassionando al giovine Capra, e sperando pure che dal padre o da altri suoi amici dovesse, senza tanto suo rossore, esser corretta e per l'innanzi modificata la sua arroganza. Ed acciò che alcuno non credesse quanto ho adesso detto essere una finzione, sarà nel fine di questa difesa nominata la detta lettera apologetica presentata da me avanti gli Illustrissimi Signori Podestà e Capitano di Padova, e da loro Signorie Illustrissime veduta, riconosciuta e per fede del proprio autore autenticata: dove ancora saranno nominate ed autenticate tutte le altre scritture ed attestazioni fatte in Padova, che in questa difesa da me saranno prodotte, delle quali gli originali resteranno nella cancelleria dell'Illustrissimo Sig. Podestà, per esser mostrati a chi volesse vedergli; e le altre fedi che produco e che sono fatte in Venezia, presentati gli originali, e riconosciuti da gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori, saranno da loro Signorie in simile maniera autenticate.

Questa mia così umana e lunga sofferenza, questa mia dissimulazione de i villaneschi affronti fattimi da costui, la quale in ogn'altro avria finalmente, col rimorso della coscienza, suscitato un ravvedimento de i proprii falli, e raddolcita ogni amarezza, la quale, essendo internata nel suo gusto, le operazioni mie onorate non senza nausea sentir gli faceva, ha per il contrario talmente gonfiata la vanissima sua follia, promossa l'arroganza, inanimita l'audacia, smorsata la temerità ed inacerbito il veleno che tutti i sensi, e più la lingua, gli occupa, ma sopra tutto il resto (e ciò per concession di Dio) offuscatogli così ogni lume di mente, e tolto, per suo castigo, ogni giudizio e discorso, che, reputando egli la mia tolleranza una timidità, la mia dissimulazione una stolidità, il mio disprezzo delle sue sciocchezze una mia crassissima ignoranza, si ha lasciato trasportare in questa sua ultima abominevole, infame e detestabile operazione; nella quale si è creduto e persuaso di poter non solamente diffamar me, ma burlare ed aggirare tante e tante altre persone che della verità del fatto sono benissimo consapevoli. Quale sia stata questa sua sì vergognosa azione, restami finalmente di far manifesto al mondo: e qui mi perdonerete, lettori pii e del giusto amatori, se forse con troppo tedio vi terrò occupati in leggere questa mia difesa; e mi scuserete se troppo mi-

nutamente anderò ancora ritrovando gli errori di costui, per far costare, la sua ignoranza non cedere un pelo alla temerità ed alla pazzia.

Dico dunque, che sono già dieci anni che, avendo io ridotto a perfezione un mio strumento, da me chiamato Compasso Geometrico e Militare, cominciai a lasciarlo vedere a diversi gentil uomini, mostrandone loro l' uso e dandogli lo Strumento e le sue operazioni dichiarate in scrittura: il quale Strumento è stato così aggradito, che da quel tempo in qua, per satisfare a molti Principi e Signori di diverse nazioni, mi è convenuto farne fabricare in questa città oltre al numero di cento, senza quelli che in Urbino, in Firenze ed in alcuni luoghi di Alemagna sono di mio ordine stati lavorati; sì che poche restano le provincie di Europa, nelle quali da miei scolari non siano stati di tali Strumenti trasportati. E finalmente, parendomi cosa assai pericolosa, che venendo questa mia invenzione in tante mani, potesse incontrarsi in alcuno che se la attribuisse; anzi pure essendo io un anno fa stato fatto avvertito, che quando io non ci avessi preso provedimento, qualcun altro si sarebbe fatto bello delle mie fatiche; mi risolvetti a stamparne le operazioni: il che feci qui in Padova sono già 13 mesi, credendo in questa guisa aver precisa la strada a i latrocinii di coloro che, trapassando la vita in ozio, vogliono con l'altrui vigilie suscitarsi fama di literati. Ma poco mi ha questa mia provisione giovato: poi che Baldessar Capra, milanese, in questa medesima città, dove da 12 o 14 anni in qua dimora, trasportando il mio libro di toscano in latino, ed alcune frivolissime cose aggiugnendovi, lo ristampa tre mesi sono, facendo sè di tale invenzione autore, e dichiarandone me per impudente usurpatore. Oh ardire, oh temerità! Ma perchè molte circonstanze, che sono intorno a questo maneggio del Capra, aggravano infinitamente il suo delitto, e rendono questa azione vergognosissima, non voglio tralasciarle, ma produrle, e con fedi autentichissime confermarle.

E prima, che io abbia cominciato da dieci anni in qua a far fabricare di questi Strumenti, e li sia andati di anno in anno communicando e participando con Signori di diverse nazioni, potrà esser certo quasi in tutte le provincie di Europa dove questa mia scrittura arriverà, ritrovandosi in ciascuna di esse o pochi o molti di questi miei Compassi, trasportativi da Signori li quali in Padova da me gli hanno ricevuti con il loro uso in voce ed in scritto. Imperò che, oltre a

quelli che hanno avuti, in Italia i Serenissimi di Toscana e di Mantova, e l' Illustrissimo ed Eccellentissimo Sig. Duca di Cerenza; in Germania, il Serenissimo D. Ferdinando Arciduca d'Austria, gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Filippo Landgravio di Assia e Gio. Federico Principe di Olsazia; in Polonia, gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Cristoforo Duca di Sbaras, Gabriello e Giovanni Conti di Tencim, Raffaello Lenscinshi; in Francia, gl'Illustrissimi Signori Francesco Conte di Noaglies e Gilberto Gasparo di Senteran; molti se ne ritrovano in mano di altri Signori ne i sopradetti luoghi e quasi in ogn'altra provincia di Germania e di Francia, e più in Fiandra, in Inghilterra 10 e Scozia, presso tanti gentil uomini che troppo lungo sarebbe il nominargli tutti. Onde, solamente per soprabondante cauzione, mi è parso a bastanza, delle molte che averei potuto in questo luogo produrre, metter solo tre attestazioni: una del Clarissimo Sig. Gianfrancesco Sagredo, una dell'Illustrissimo Sig. Iacopo Badovere, gentil uomo Francese, e la terza, poco più a basso, del M. Reverendo Padre Maestro Paolo de i Servi, Teologo della Serenissima Signoria di Venezia; li quali sono dieci anni che veddono da me questo strumento, ed otto e nove anni fa ne ebbero uno per uno, insieme con l'uso. Porrò appresso la fede dello artefice, il quale in Padova da dieci anni in qua 20 me ne ha fabricati circa 100.

1607, Adì primo di Giugno, in Venezia.

Faccio fede io Giovanfrancesco Sagredo dell' Illustrissimo Sig. Niccolò haver, già nove in dieci anni in circa, havuto dall'Eccellentissimo Sig. Galileo Galilei, Lettor delle Matematiche in Padova, uno de' suoi strumenti, chiamato da lui Compasso Geometrico et Militare, et un altro simile poco dopo, con alcune divisioni un poco mutate et con altre estese a maggiori numeri: il quale strumento è quello stesso a punto, del quale l' anno passato ne stampò l' uso sotto questo titolo: Le Operazioni del Compasso Geometrico et Militare di Galileo Galilei, *etc.; la qual dichiarazione hebbi in scrittura et in voce, insieme con lo strumento, al sopradetto tempo, et ancora si ritrova* 30 *appresso di me. Et in fede della verità ho fatta la presente di propria mano.*

Io Giovanfrancesco Sagredo sopradetto scrissi manu propria.

Adì 13 di Maggio 1607, in Padova.

Io Giacomo Badovere Francese espongo et attesto come è la verità, che sendo io, già nove anni passati, alloggiato nella propria casa et in compagnia del Sig. Ga-

lileo Galilei Fiorentino, Lettor delle Matematiche in quello Studio, et imparando da esso Galilei le scienze Matematiche, non pure viddi diversi de' suoi Compassi Geometrici et Militari, ma ne fui gratificato di uno, et di più della sua dichiarazione, mostrandomi in oltre le regole che teneva intorno al modo del comporlo et segnare le sue divisioni, intorno alle quali in quel tempo era occupato, et ne mutò et migliorò alcune da quello che ne gli altri suoi Compassi, prima fatti fabricare sino a quel tempo, haveva posto. E più, viddi, mentre dimorai nel medesimo luogo, come molti de i medesimi strumenti furono dal sopradetto suo Autore communicati a diversi Gentil' huomini di diverse nazioni: il quale strumento è il medesimo che questo, le cui operazioni sono state l' anno passato dall' Autore stampate qui in Padova sotto il titolo di Le Operazioni del Compasso Geometrico et Militare di Galileo Galilei, *etc. E di più, havendo lasciato l' altro mio in Francia, ne ho circa quattro mesi sono havuto un altro dal medesimo Autore con la sua dichiaratione stampata. In fede di che ho fatta la presente attestatione manu propria.*

Io Giacomo Badovere scrissi.

Adì 24 di Maggio 1607, in Padova.

Depongo et affermo io Marcantonio Mazzoleni di Domino Paulo Mazzoleni come è la verità, che da dieci anni in qua ho continuamente lavorati all' Eccellentissimo Sig. Galileo Galilei, Lettor delle Matematiche nello Studio di Padova, de' suoi Compassi Geometrici et Militari, secondo l' ordine et le divisioni datemi da lui sino dal principio; de' quali gne ne ho fabricati dua di argento, uno che mi disse esser per il Serenissimo Arciduca Ferdinando d' Austria, et l' altro per uno de gl' Illustrissimi et Eccellentissimi Landgravii di Assia, et altri di ottone circa il numero di cento per diversi altri Signori, suoi scolari. Et più affermo, molti di questi Compassi essere stati veduti in casa mia, dove lavoro, dal Sig. Baldessar Capra, Milanese, pratticandovi lui da quattro anni in qua spesse volte; dal qual Signor Baldessar non ho mai sentito dire che tali compassi fussino invenzion sua. Et in fede della verità ho fatta la presente attestazione da potersi produrre in ogni luogo, come verissima che essa è.

Io Marcantonio Mazzoleni sopradetto scrissi di propria mano.

E che questa quantità di Strumenti siano stati da me fatti fabricare in questa città in tutto questo tempo, è stato benissimo saputo dal Capra; ma pure, quando ei volesse dissimulare o negare questa notizia, non potrà egli certo negare quello che di sopra è stato deposto nella fede di Maestro Marcantonio, ciò è che egli, pratticando da quattro anni in qua frequentemente nella sua bottega, abbia veduto fabbricare più di 30 di tali miei Strumenti, nè però li ha mai conosciuti

per sua invenzione. In oltre non potrà negare come, già sono cinque anni, egli e suo padre mi fecero pregare dall'Illustrissimo Sig. Iacop'Alvigi Cornaro, in casa del quale molto familiarmente pratticavano, che io fussi contento di lasciar loro vedere questo mio Strumento e le sue operazioni, il che io feci, richiestone dal detto Signore, in casa sua, come dalla sottoposta sua fede si fa palese: nella quale si vedrà ancora come, due anni sono, il padre del Capra pregò instantemente il medesimo Signore, che fusse contento di prestargli uno de i miei Strumenti, che appresso detto Signore ancor si ritrova, dicendo che Baldessar, suo figliuolo, vi voleva fare attorno studio, e procurar d'intenderlo ed anco 10 fabricarsene uno per sè; il che gli fu da detto Signore conceduto, come appresso s'intende.

Adì 6 d'Aprile 1607, in Padova.

Faccio fede io Giacomo Alvise Cornaro, appresso tutti quei luoghi dove la presente attestazione di mia propria mano et siggillata con il mio siggillo fosse presentata, qualmente è la verità che 'l Signor Aurelio Capra Milanese ed il Signor Baldessarre, suo figliuolo, già circa cinque anni sono, mi ricercorno con instanza ch'io pregassi il Sig. Galileo Galilei, Matematico di questo Studio, che volesse esser contento di far loro vedere alcune operazioni del suo istrumento, chiamato da lui Compasso Geometrico et Militare; il che feci io qua in casa mia, dove fui dal Sig. Galileo compia- 20 *ciuto, il quale alla mia presenza mostrò alli detti diverse operationi sopra il detto suo istrumento. E di più affermo come li medesimi Aurelio e Baldessarre, circa due anni sono, mi ricercorno con instanza grande ch'io volessi prestar loro uno delli detti compassi del Sig. Galileo, che da esso, suo inventore et autore, io hebbi, asserendo Baldassarre volervi far sopra studio et fabricarsene uno per sè, nel che furono da me compiaciuti, prestandoli io il detto Strumento; che è quello stesso del quale l'anno passato ne fu dal suddetto Signor Galileo Galilei stampato l'uso, sotto questo titolo:* Le Operazioni del Compasso Geometrico et Militare di Galileo Galilei, *etc.; il quale Strumento, doppo haverlo li detti Aurelio e Baldassarre tenuto appresso di loro alquanti mesi, mi restituirono: e tutto questo con pura et intiera verità. In fede di che ho fatto* 30 *di mia propria mano la presente attestazione questo giorno sopradetto.*

Io Giacomo Alvise Cornaro sopradetto.

Da queste cose dunque è manifestissimo, che non solamente il Capra, in sua conscienza, sapeva benissimo, da gran tempo in qua, che questo Strumento era mia invenzione e non sua, ma sapeva di più che diversi ancora in questa città sapevano come lui questa verità cono-

sceva ed ammetteva; poi che in mano mia e dell'Illustrissimo Sig. Cornaro, e cento volte in mano dell'artefice, aveva, nello spazio di molti anni passati, veduto questo strumento, nè mai per suo l'aveva conosciuto o nominato: e con tutto questo non si è peritato o vergognato di stamparlo adesso per cosa sua, ben che io medesimo in questo medesimo luogo ne stampassi finalmente l'anno passato le operazioni; anzi di più, scorto dalla medesima impudenza ed imprudenza, subito finita di stampar la sua opera, ne mandò (ed il portatore fu suo padre) una copia al medesimo Sig. Cornaro, acciò che Sua Signoria Illustris-
10 sima vedesse quello che 'l suo 'ngegno avea saputo effettuare. La qual copia restata appresso detto Signore, e partitosi il Capra, fu considerata; ed accortosi Sua Signoria Illustrissima come era il mio libro trasportato in latino, mi mandò subito a chiamare, essendo la mia casa contigua a quella di Sua Signoria, e non senza sdegnose esclamazioni mi fece vedere la insolenza usata dal Capra; ed incontrando più minutamente questo libro col mio, e di più abbattendoci nelle parole ingiuriose che in quello si veggono contro di me, spinto da nobile sdegno contra costoro, i quali della sua cortesia si erano serviti per istrumento da machinar sì vergognosa truffa, li scrisse, riman-
20 dandogli il lor libro indietro, la seguente lettera:

AL M. MAGNIFICO SIGNOR AURELIO CAPRA.

Molto Magnifico Signor honorandissimo.

Partita hieri l'altro V.S. molto Magnifica da me, andai trascorrendo il libro posto in luce da nuovo dal Signor suo figliuolo, donatomi da lei: nel quale trovando trasportate dal volgare in Latino tutte le operationi del Compasso Geometrico et Militare del Signor Galilei, stampate da lui l'anno passato, mi posi con grande ansità a leggerlo, credendo certo di trovare, come era ben ragionevole, alcuna honorata menzione del suddetto Autore. Ma mi avvenne in contrario: perciò che, incontrando in un ingiurioso modo di parlare Ad Lectorem *in dishonore del mio amatissimo et hono-*
30 *randissimo amico, tenuto da me, come da altri Gentil'huomini et Principi, in suprema stima per la incomparabil sua dottrina et altre degne qualità che in lui risplendono, son andato pensando a qual fine si possi esser impiegato il Signor Baldassarre in così fatta azione di mala creanza, ponendo mano nelle opere altrui, senza riguardo d'alcun convenevole rispetto che doveva havere; nè al fine ho saputo trovar altra causa che la sua mala volontà, mostrata ancora contra il Signor Galileo in altro suo libro publicato già sopra la Stella che apparve l'anno 1604: della quale continuata malevo-*

lenza senza ragione ho sentito e sento sì gran dispiacere, che non posso restare di non dolermene con V. S., che ha assentito ad operatione disconvenevole a Gentilhuomo ingenuo. Nè più a lungo le dico per non moltiplicare in parole et ufficii dispiacevoli, abborriti sopra modo da me in ogni caso, et sopra tutti in questo che convengo fare con V.S., che è stata sempre in molta mia stima: alla quale rimando con questa anco il libro che ella mi diede, per non mostrare di consentire a cosa ch' io abborrisco. Di casa, li 4 Aprile 1607.

Giac. Alvise Cornaro.

Io poi immediatamente procurai di avere un altro di quei libri: e tornando con maggior diligenza a rileggerlo, per veder pur se vi era scritto quello che mi pareva impossibile potervi essere, e vedendo sempre più la cosa chiara e manifesta, stetti gran pezzo in dubbio se io sognavo o se pure ero desto; e soprapreso da stupore, da sdegno e da travaglio insieme, un presentaneo soccorso mi fu dalla fortuna apparecchiato; e questo fu un numero grandissimo di nefandissimi errori sparsi per tutta quell' opera, nel volere il suo mentito autore o mascherare alcuna delle cose copiate dal mio libro o pure introdurvene alcune altre non copiate da quello: la quale crassissima ignoranza stimai (sì come è poi seguito) potermi esser per saldissimo argumento, quando tutte le altre giustificazioni mi fussero mancate, a far costare la verità, col dichiarar lui impudente, e non meno stolto, usurpatore delle invenzioni mie. E su questa speranza raccogliendo alquanto gli spiriti, e cominciando a pensare al modo che io dovessi tenere acciò che al mondo venisse in luce la verità, nè rimanesse una mia tanta ingiuria impunita, presi per il migliore di tutti i partiti il trasferirmi a Venezia avanti a gl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori dello Studio di Padova, ed a quelli espor il mio aggravio, sicuro che la prudenza e giustizia loro non solo averebbe abbracciata questa mia causa, ma non averebbe lasciato incastigato un tale affronto; il quale non tanto la mia persona privata, ma il publico luogo che tengo in questo Studio ed appresso la vigilanza di lor Signorie Illustrissime ed Eccellentissime con grave nota macchiava. Andai dunque il dì 7 di aprile, che fu il sabbato avanti la domenica delle Palme, a Venezia, ed il Lunedì Santo comparsi avanti li sopradetti Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori; a i quali esposi la mia querela e mostrai l' uno e l' altro libro, ciò è il mio, stampato e publicato sotto li 10 di giugno del 1606, e l' altro del Capra,

stampato e publicato li 7 di marzo del 1607, adducendo a loro Signorie Illustrissime ed Eccellentissime autentiche prove come quella era opera mia, e più facendoli vedere le parole ingiuriose con le quali dal Capra venivo diffamato. Sopra di che determinarono detti Signori di scrivere una lettera a gl'Illustrissimi Signori Rettori di Padova, il Sig. Almorò Zane ed il Sig. Giovanni Malipiero, ricercando lor Signorie Illustrissime che facessero immediate tòrre in nota tutti i libri del Capra che si trovavano tanto appresso il libraio quanto appresso lo stampatore ed autore, a i quali sotto gravi pene si proibisse il darne più fuora alcuno sino a nuovo ordine di loro Signorie Illustrissime ed Eccellentissime, e di più, che facessero citare il detto Capra a dover comparire la mattina delli 18 di aprile (dando luogo a i giorni Santi, ed alle feste della Santissima Pasqua) avanti le porte del Collegio in Venezia, dove sariano ridotti detti Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori, per dover produr sue ragioni circa il sopranarrato fatto. Furno esequite le lettere, sospesi e tolti in nota i libri, de i quali 440 ne manifestò il libraio che li fece stampare, che fu D. Pietro Paolo Tozzi, e 43 disse trovarsene in mano dell' autore; il quale fu parimente citato per dover comparire, come di sopra.

Presentatici dunque il giorno 18 predetto avanti le porte del Collegio, il Sig. Paolo Ciera, Segretario de gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori, di ordine di loro Signorie ci disse come per quella mattina non si saria fatto altro, essendo li Signori Riformatori occupati; ma che noi fussimo il seguente giorno su l' ora di vespro a casa dell'Illustrissimo ed Eccellentissimo Sig. Francesco da Molino, Cavaliere e Procuratore, che è uno de i Signori Riformatori, dove gli altri due ancora si sariano ridotti. Si ridussono i Signori Riformatori al luogo e tempo detto: ed io, comparso alla presenza di loro Signorie Illustrissime ed Eccellentissime, sentendo il Capra di nuovo esporsi la mia querela; dolendomi come avendo io, già dieci anni, ritrovato ed inventato un mio strumento, e quello poi nel progresso del tempo conferito e communicato per mia invenzione, come veramente è, a moltissimi Signori e Principi grandi di diverse nazioni, e finalmente stampatone l' anno precedente le sue operazioni, dedicandole al Serenissimo Principe di Toscana, mio Signore, Baldessar Capra, milanese, quivi presente, venisse ora a trasportar detta mia opera di toscano in latino, ed a stamparla per sua fatica ed invenzione, facendone di più, con parole ingiuriosis-

sime, me impudente usurpatore e perciò indegno di comparire nel cospetto de gli uomini ingenui e letterati; e che per tanto, sendo questa sua azione erronea, temeraria e diffamatoria dell'onor mio, del luogo che tengo nello Studio di Padova, e pregiudiciale ancora alla vigilanza con la quale devono provedere loro Signorie Illustrissime ed Eccellentissime alle cose dello Studio, mantenendolo fornito di uomini sufficienti a i lor carichi, dovessero loro Signorie Illlustrissime ed Eccellentissime, conosciuta la verità del fatto, provedere, secondo la lor somma prudenza, alla redintegrazione dell'onor mio, col dare il meritato castigo al delinquente; protestandomi di più larghissimamente, che qualunque volta potesse mai constare che io, non solo tutta l'invenzione del mio Strumento, ma qualunque minima parte di quella avessi usurpata, non pur dal Capra, ma da qual si voglia altro autore o uomo del mondo, già de fatto mi dichiaravo e sentenziavo degno delle note attribuitemi dal Capra e di maggiori ancora; ma all'incontro supplicavo lor Signorie Illustrissime ed Eccellentissime che, dopo che io li avessi fatto constare come il Capra era usurpatore dell'opera mia, volessero usare quel medesimo rigor di giustizia verso il mio avversario al quale io spontaneamente mi sottoponevo; a quanto fu da me con simili parole proposto rispose il Capra, dicendo primieramente increscerli di dover tediare a mia richiesta le loro Signorie Illustrissime ed Eccellentissime, e che il mio comparir là non era necessario, e che se io mi sentivo da i suoi scritti aggravato, la penna e la carta erano le armi de i letterati; ma già che mi era parso tener questa strada, lui era comparso a render buon conto di sè; e che per tanto lui primieramente negava di essersi fatto autore di quell'opera, mostrando, per attestazion di questo, un luogo nella prefazione *Ad Lectorem*, nel quale da queste parole: *Nec obijciat quispiam me haec non excogitasse, nam istos libenter audire velim, quod responsuri sint ad quaestionem qua senex quidam doctus alterum interrogavit: Quot putas (inquit) haberemus hodie in mundo doctos viros, si non uteremur aliorum inventis?* diceva manifestamente comprendersi, come ei non si faceva autore di quest'opera: ed un altro luogo produsse in confermazion di questo medesimo, nella dedicatoria, in quelle parole: *Cum itaque hic, licet imperfectus sit praestantissimi viri culturae fructus, iure ille tibi Illustrissimo Principi debetur.* Rispose in oltre, che egli non faceva me usurpatore di quest'opera, e che le parole d'ingiuria, che io dicevo esser nel suo libro, non riguardavano la persona mia, non vi essendo mai in tutta

l' opera nominato, sì che l' addossarmi quelle ingiurie era più presto una mia fantasia che volontà sua. Negò finalmente esser vero che il mio libro fosse da lui stato trasportato nel suo, dove molte cose diceva ritrovarsi le quali non erano nel mio, come la fabrica dello strumento e molte delle operazioni; anzi disse non aver veduto il mio libro stampato: e che perciò, essendo quanto egli diceva chiaro e manifesto, doveva esso ed il suo libro essere licenziato, e rimesso alla publica vendita.

Gli fu da me alla prima parte risposto, che la carta e la penna erano il campo e le armi de i letterati, quando si avessero a deci-
10 dere differenze di lettere; ma che il giudizio tra un letterato ed uno infamatore arrogante doveva domandarsi da un foro simile a quello dove l' avevo convenuto. Alla sua seconda risposta replicai, che nel primo luogo da lui addotto non vi era specificazione alcuna per la quale costasse che ei si nominasse non autore di quest' opera, e quelle e simili altre parole potevano dal lettore esser benissimo interpretate come dette per una certa modestia: e quanto all' altro luogo da lui addotto, quello non fa punto al proposito, perchè quivi egli altro non dice se non che questo libro è frutto, benchè imperfetto, della cultura del suo prestantissimo maestro; ma tal cultura non è altro che la
20 scienza dell' ingegno del Capra; adunque quest' opera è frutto imperfetto della scienza dell' ingegno del Capra. Essendo dunque questi modi di parlare o molto ambigui o fuori del proposito che egli di provar cercava, invitai gl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori a vedere i luoghi, ne i quali apertissimamente il Capra chiama questa opera sua, scrivendo in tutti questi luoghi, prima nella prefazione a car. 5 *b*, dipoi a car. 16 *a*, car. 28 *a*, a car. 38 *a*, car. 40 *b*, car. 56 *a* [1], *hoc nostrum instrumentum*. Di più, produssi un luogo della dedicatoria, le parole del quale sono queste: *Quare his relictis, ad propositum meum magis accedens, cum satis diu fabricam et usum huius Circini proportionis,*
30 *quem non immerito totius Geometriae compendium nominavi, volutassem:* dal quale il lettore altro non può cavare se non che il Capra sia inventore della fabrica e dell' uso di questo Strumento, il quale ei vuole stampare; perchè, per stampare una composizione di un altro, non occorre rivolgersela per le mani assai lungo tempo, come il Capra afferma aver rivoltosi questa. Finalmente produssi quello che egli ha stampato nella lettera che ei prepone all' opera, finta che gli sia scritta

[1] Cfr. pag. 436, 452, 470, 486, 490, 510.

o pur veramente scrittagli, che ciò poco importa, dandogli lui l' assenso, e stampandola, crederò io, come veridica e non come falsaria: le cui parole son queste: *Interim maximopere cupio, cupiuntque communes amici ut recentem foeturam magnis a te laboribus elucubratam, nempe egregium illud instrumentum Geometricum Arithmeticumque, quod Circinum proportionis apte inscribendum putasti, in lucem conspectumque hominum prodire sinas. non vulgarem enim Geometricae et Arithmeticae scientiae studiosis afferes utilitatem, et lumen non exiguum, si quidem huius instrumenti ope non solum cuncta propemodum Euclidis problemata, ac plura alia, ne dicam innumerabilia quaesita brevissime facillimeque resolvent; sed etiam iisdem ad omnes altitudines, profunditates, necnon locorum intercapedines dimetiendas expeditissima promptissimaque patebit via. ad quod imprimendum, publicandumque praeter communem utilitatem, cui fere soli vel Platonis testimonio homo natus esse videtur, et praeter amicorum utilitatem, nostramque illam dulcem et studiorum et animorum coniunctionem, quae apud te pro tua benignitate non me latet esse alicuius momenti; illud quoque non minimum te movere debet, ut qui huiuscæ instrumenti inventionem impudenter sibi arrogant, patefacto vero et germano effectore magno suo cum dedecore erubescant, et coram literatis et candidis viris posthac sese offerre amplius non audeant.* Dove primieramente egli assentisce ed ammette che questo Strumento Geometrico ed Aritmetico è parto novello, da sè con gran fatica elucubrato. Di più, sì come apertissimamente si scorge, viene da lui esibito, che dalla publicazione di questa sua opera sarà fatto palese chi ne sia il vero e legittimo effettore; sì che quelli che sfacciatamente si arrogano l' invenzion di questo Strumento, con loro grande obbrobrio si arrossischino, nè più per l' avvenire ardischino di comparire nel cospetto de gli uomini letterati ed ingenui. Ora, veggasi e riveggasi, leggasi e rileggasi mille volte tutto il suo libro, non si troverà che sia fatto palese che altri che lui ne sia il vero e legittimo effettore, non essendo mai attribuita questa invenzione ad alcun altro, ma sì bene a sè solo in tutti i sopracitati luoghi: dal che conclusi io, oltre a qualche altro luogo che averei potuto addurre, essere questa parte, del far il Capra sè stesso inventor dello Strumento, chiarissimamente provata.

Passai dipoi a dimostrare che, sì come la vera mira del Capra era di ferir me con le sue parole ingiuriose, così niuno che leggesse il suo libro averia mai potuto stimare che ad altri che a me fussero indi-

rizzati i fulmini delle sue maledicenze, essendo che niuno altro che io si era mai attribuita l'invenzione di questo Strumento: io l'ho conferito da dieci anni in qua a moltissimi Signori di diverse nazioni, chiamandomene sempre con tutti autore ed inventore; io, come cosa mia, ne ho fatti fabricare più di cento in Padova ed in altre città; io finalmente come cosa mia l'ho stampato, nè altri che io l'ha mai palesato per cosa sua; adunque a me conviene, per detto del Capra, l'arrossirmi come impudente ed il fuggire, come temerario usurpator delle fatiche altrui, la presenza de gli uomini. Di più, acciò che non paresse a gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori questa del Capra audacia incredibile, ed inverisimile l' avidità di calunniarmi e lacerar l' onor mio, produssi le incominciate sue persecuzioni sin nel suo libro della nuova Stella, raccontate di sopra, e di più feci vedere un altro suo luogo in questo medesimo libro del Circino, a car. 41 [1]; dove, avendo egli prima trascritta una delle mie regole per misurar con la vista, posta da me nel mio libro, a car. 28 *b* [2], per venir poi a biasimarla e morder me, scrive così: *Potest hoc idem absolvi alia ratione, prout aliqui volunt, statuunt enim instrumentum in A, ita ut alter brachiorum recta respiciat B, alterum E, tunc progressi ad punctum E ita disponunt instrumentum ut alter brachiorum recta respiciat A, perque centrum instrumenti aspicientes punctum B, animadvertunt partes abscissas a radio visuali, per quas postea ratiocinantur, ut superius dictum fuit. A quo quidem modo, ut pauca de illo subiungam in maximam ductus sum admirationem, nec enim satis videre possum an isti revera sic credant, an potius homines adeo crassi cerebri existiment, ut pro libitu illis imponere liceat, quaeso enim qui fieri potest ut in tanta partium angustia, mensoris oculus nulla adhibita dioptra non longe a vero aberret? quod si parvipendunt revera nugantur, similiterque parvifieri merentur, et ideo utiliora inquirentes haec missa faciamus.* Dove, essendo io quello che scrivo che si osservi dove il raggio della vista taglia, senza aggiugnervi altro di diottra o traguardo, la nota di esser degno di disprezzo, e forse di esser di grosso ingegno, e di uomo che si diletti di schernire altri, senza alcuna replica si addossa sopra di me.

Speditomi da questa parte, passai a quello che finalmente restava, che era di far palese come il mio libro, eccettuatone alcune pochissime cose, sì che non erano la vigesima parte del tutto, erano dal Capra

---

[1] Cfr. pag. 492.

[2] Cfr. pag. 419.

state copiate e trasportate nel suo: nel che, per esser cosa che consisteva in fatto, ci fu poco da dire, già che avevo l'uno e l'altro libro in mano, contrassegnati ambidue con richiami in margine, da potergli ciascheduno, senza avere a cercare i luoghi, in un subito conferire e riscontrare. Il che però stimorno per allora li Signori Riformatori superfluo; ma ben mi commesson poi che io facessi riscontrar detti libri dal M. Reverendo Padre Maestro Paolo: il che fece egli, e questa appresso fu la fede la quale ei ne depose:

Adì 20 Aprile 1607, in Venezia.

Affermo et attesto io Fra Paolo di Venezia de' Servi haver con diligenza conferito et riscontrato il libro stampato in Padova circa dieci mesi sono dal Signor Galileo Galilei Matematico, sotto questo titolo: Le Operazioni del Compasso Geometrico et Militare di Galileo Galilei, *etc., col libro stampato pur in Padova, circa un mese fa, da Baldessar Capra, Milanese, sotto questo titolo:* Usus et Fabrica Circini cuiusdam proportionis *etc., et havere in questo del Capra ritrovate trasportate di Toscano in Latino tutte le operazioni che sono contenute nel libro del Galilei, eccettuatane la 31, che è circa la quadratura delle parti del cerchio et delle figure miste, et due altre operazioni attenenti a due linee del quadrante, et eccettuatene forse alcune poche di quelle che servono per misurare con la vista: dico forse, perchè non ho potuto ben conseguire l'intentione del Capra, et come procedino quelle regole sue circa tali misure. In oltre ho osservate alcune altre, ma pochissime, sì che non eccedono tre in numero, le quali nel libro del Capra sono alquanto palliate; ma però, a chi ben le considera, si manifesta ritrovarsi le medesime nell'opera del Galilei. Faccio fede ancora che in Padova, già circa dieci anni, mi fu mostrato dall'istesso Signor Galileo l'Istrumento del quale si tratta nelli sudetti libri, insieme con l'uso di quello; e doppo circa due anni il detto Signore me ne fece dono di uno, il quale ancora tengo appresso di me. Et in fede della verità, etc.*

Io F. Paolo soprascritto.

Volse pure il Capra replicare, che non aveva inteso di offender la persona mia con le parole ingiuriose, e che non era assolutamente vero che non ci fusse stato alcun altro che si avesse voluto attribuire questo Strumento; anzi soggiunse, che era stato alcuni anni avanti in Padova un Alemanno, il quale in faccia mia si era professato autor del medesimo Strumento; e di più soggiunse, che l'interpretare i sensi delle sue parole non toccava ad altri che a lui, e che ei solo poteva esser consapevole di cui aveva, nelle da me citate parole, voluto par-

lare. Onde qui mi fu necessario raccontare l' istoria del Fiammingo, e non, come disse il Capra, Alemanno, che fu un tal Giovanni Eutel Zieckmeser: il quale, cinque anni dopo che ebbi ritrovato e cominciato a publicare il mio Strumento, sì che a quel tempo ne erano già andati attorno per diverse provincie più di 40, arrivò in Padova; ed avendo uno Strumento nel quale aveva trasportate alcune linee cavate dal mio, ed altre tralasciatene, ed in luogo di quelle aggiuntevene alcune altre, e per avventura non sapendo che in Padova si ritrovava il primo e vero inventor di tale Strumento, s'incontrò con il Sig. Michel Victor
10 Vustrou di Bransvich, mio scolare, il quale da me già aveva appreso l'uso del mio Strumento; e dicendogli di avere una mirabile invenzione, lo messe in desiderio di volerla vedere, e finalmente gli mostrò quello Strumento, il quale subito fu riconosciuto dal detto gentil uomo, che immediate a me, che ero in letto indisposto, lo fece sapere; e di lì a pochi giorni si partì di Padova. Io, come prima fui risanato, sentendo come già i miei emuli, e sopra tutti il mio antico avversario, si erano aperta la strada al mordermi e lacerarmi con l' occasione della venuta di questo Fiammingo e dello Strumento che seco aveva, e già spargevano voce che l'invenzione di quello Strumento poteva
20 non esser mia, contro a quello che sempre avevo detto, ma presa dal Fiammingo; fui forzato a procurar, ben che con grandissima difficultà, di far che il detto Fiammingo si abboccasse meco, acciò che da tal congresso si facesse palese a chi avesse voluto saperlo, qual di noi fusse il legittimo inventore di questo Strumento: poi che esso, per le parole dette da lui nel suo primo arrivo in Padova, si era quasi messo in necessità di mantener sè esserne autore, il qual concetto, quando fusse restato impresso nel popolo, come già i maligni avevano procurato di fare, saria stato troppo pregiudiciale all' onor mio. Finalmente, dopo molte repulse, si lasciò persuadere a comparire in casa dell'Illu-
30 strissimo Sig. Iacop'Alvigi Cornaro: dove primieramente disse, non aver mai asserito che io avessi tolta la mia invenzione da lui, anzi che ciò non era possibile, non avendo egli dato il suo strumento ad alcuno; dipoi mostrò il suo strumento in molte cose molto differente dal mio; ma soggiungendoli io, che in quelle cose, che pur erano molte, nelle quali il suo strumento conveniva col mio, era necessario che un di noi avesse preso dall' altro, e che però, acciò che la verità venisse in luce (e questo a confusione de i miei emuli, e non a diminuzione della

reputazion di quello), era bisogno discorrer sopra le dette cose, venni finalmente a diverse interrogazioni, le quali egli non potette risolvere; onde a molti gentil uomini di diverse nazioni, che si trovorno presenti, restò palese e chiaro, come non poteva essere che il Fiammingo non avesse cavato dal mio Strumento quello che era di commune nell'uno e nell'altro. Della qual verità ne sono qui appresso le fedi di due di quelli che furono presenti al detto cimento.

1607. Adì 14 Aprile, in Padova.

Per piena fede della verità affermo io Giacomo Alvise Cornaro, come sono circa quattro anni che venne a Padova un tale Giovanni, Fiammingo, il quale haveva un compasso con alcune divisioni simili ad alcune che si trovano sopra il Compasso Geometrico et Militare del Signor Galilei Galileo, Matematico: il che essendo pervenuto all' orecchie di detto Galilei, et più sentendo come detto Fiammingo asseriva non haver veduto il detto compasso del detto Galilei, et più sentendo il medesimo Galilei che alcuni, per detrarre alla sua fama, andavano parlando che poteva essere che 'l Galilei havesse presa la sua inventione dal Fiammingo, se bene esso Galilei cinque anni avanti haveva fatto vedere il suo strumento et fattone fabricar molti in questa terra, per levare ogni mal' ombra di sospetto, si risolse di far chiamare il Fiammingo in casa mia col suo compasso in presenza di molti Gentil' huomini; et incontrandolo col suo, prima fece vedere che vi erano alcune diversità, et poi, che in quello che erano conformi, il Fiammingo lo haveva preso da quello del Galilei, poi che facendoli esso Galilei molte interrogationi et quesiti circa le operationi di detto compasso, non seppe il Fiammingo distrigarsi altrimente, anzi apertamente restò manifesto come detto Fiammingo haveva preso dal Galilei. Et a questo furno presenti molti di diverse nazioni, et fra gli altri, che solo di quelli qui si ritrova, è il Sig. Cavalier Pompeo de' Conti da Pannichi. In fede della qual verità ho fatto la presente di mia propria mano, sigillata con il mio sigillo.

Idem qui supra.

Io Pompeo de' Conti di Pannichi fui presente a quanto è di sopra.

All' altra risposta del Capra, ciò è che a lui solo, e non ad altri, toccava ad esser interprete delle sue parole, risposi, che questo saria stato vero quando la sentenza o la costruzione delle parole fusse inintelligibile, sì che da gli altri non se ne potesse trar senso; ma che

nelle parole di sentenza apertissima, come erano quelle, non averia mai il lettore fatto ricorso all' autor dell' opera, non si incontrando in niuna sorte di ambiguità.

Finalmente, parendomi aver apertissimamente fatto constare a gl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori, come il Capra veramente si faceva autore dello Strumento e del libro, e più come, con aggravarmi d' ignominiose note, ne faceva me impudente usurpatore, e vedendo che altro non mi restava che il render certissimi i medesimi Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori come la verità del fatto era tutta all'opposito; parlai a quei Signori in questa guisa: Ancor che (Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori) a me non manchino infiniti testimonii, dalla deposizion de i quali io pienissimamente posso far constare alle SS. VV. come l'opera della quale si tratta, non trovato moderno del Capra, ma è mia antica invenzione, la quale io non ho usurpata da altri, e molto meno da costui; tuttavia, quando ogn'altra giustificazione mi mancasse, questa una certo non mi verrà mai meno, la quale è, che io posso far apertamente constare, con l'interrogare il medesimo Capra sopra il libro da esso stampato, che *tantum abest* che egli *de facto* sia inventore di questa opera, ma che è impossibil cosa che lui mai una tal cosa, nè simile a gran pezzo, potesse aver immaginata o ritrovata; essendo che egli Niente, Niente, Niente intende di queste professioni, dico nè anco i primi elementi, le prime definizioni, i primi termini. Di poi, rivolto al Capra, e tenendo in mano il libro stampato da lui, lo interrogai se in quel libro vi fusse alcuna cosa del suo; al che egli non mi rispose: onde io tornai ad interrogarlo la seconda, e poi la terza volta, ma sempre senza poterne cavar risposta alcuna: sì che uno de i Signori Riformatori gli ordinò che dovesse rispondere alla mia domanda, ciò è se in quel libro fusse cosa alcuna del suo; al che, astretto di rispondere, si lasciò uscir di bocca che sì, e che vi era la fabrica dello Strumento, e molte operazioni sue. Onde io subito soggiunsi, rivolto a i Signori Riformatori, che per speditissima giustificazione della causa mia mi legavo a questo strettissimo obligo, ciò è d'interrogare (quando così fusse piaciuto alle loro Signorie Illustrissime ed Eccellentissime) alla presenza loro il Capra solamente sopra le cose non copiate dal mio libro, ma postevi come sue, ed in quelle mostrare come vi erano molti errori inescusabili, e tali che ciascuno di essi era per sè solo bastante a manifestare il Capra per nudissimo di ogni intelligenza

di questa professione; ed oltre a ciò mi offerivo non tanto di mostrar come le aggiunte del Capra erano piene di errori, ma di più immediatamente esplicare come le sue proposizioni doveriano stare per star bene; dal che, quando fusse in tal maniera puntalmente da me esequito, e dichiarato come veramente dovevano risolversi le operazioni proposte dal Capra, averei lasciato poi inferire dalla prudenza di loro Signorie Illustrissime se in quelle cose, sopra le quali avevo avuto quanti anni di tempo mi erano parsi da potervi pensar sopra, era credibile che io abbia avuto bisogno di usurpar cosa alcuna o dal Capra o da altri. Udita da i Signori Riformatori questa mia oblazione, fu domandato il Capra se si sentiva di poter render conto sopra le cose sue; il quale, dopo qualche titubazione, rispose di sì: onde li fu da quei Signori assegnato per termine la mattina del seguente giorno per doversi ritrovare nel medesimo luogo (che fu la casa dell'Illustrissimo ed Eccellentissimo Sig. Francesco Molino, Cavaliere e Procuratore) a dover rispondere alle interrogazioni che io li farei sopra le cose aggiunte da lui nel libro stampato; e detto questo, uno de i Signori Riformatori, che fu l'Illustrissimo Sig. Antonio Quirini, si partì, essendo l'ora di ritrovarsi in Consiglio di X. Partì ancora il Capra insieme con suo padre, ma avanti la sua partita domandò che io li concedessi il libro mio per poterlo rivedere ed incontrarlo col suo; il quale di volontà de gl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori li fu da me conceduto.

Partito il Capra, mi accostai all' Illustrissimo ed Eccellentissimo Signor Molino, il quale, impedito alquanto dalla podagra, giaceva in letto; e li dissi, che dovendosi far questo congresso in casa di Sua Eccellenza, quando fusse stato con buona grazia di quella, io averei avuto per sommo favore di potervi convocare tre o quattro gentil uomini di Venezia, intendenti della professione, acciò fussero presenti a quanto era per seguire; e questo, non perchè loro Signorie Illustrissime ed Eccellentissime avessero a prendere da i detti gentil uomini informazione alcuna sopra le risposte e portamenti del Capra, sapendo io come per loro medesime erano intelligentissime, ma solamente acciò che per detti gentil uomini potesse fuora esser dato conto della sufficienza di colui che aveva osato publicar me per usurpatore e sè per vero inventore di quell' opera. Di questo fui graziato da Sua Eccellenza e dall'altro Riformatore ivi ancora presente, che era l' Illustrissimo Sig. Girolamo Cappello, il quale mi soggiunse che saria stato bene

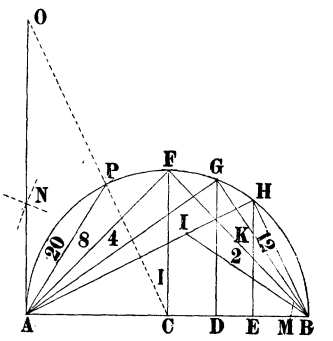
averne ancora l'assenso dall' Illustrissimo Sig. Quirini, il quale, partendomi io subito, averei ancora potuto trovare nella Camera de gli Scarlatti, avanti che fusse entrato in Consiglio de i X: onde io partii subito; trovai l'Illustrissimo Sig. Quirini, ne ebbi l'assenso, e tornai con la risposta a gli altri due Signori Riformatori: li quali, mentre ero stato fuori, avevano con somma prudenza tra loro considerato che, volendo io chiamare alcuni gentil uomini miei confidenti, saria stato bene farlo sapere alla parte, acciò che, se così li fusse piaciuto, potesse esso ancora convocare suoi amici; il che a me non solamente fu grato, ma risposi che quante più persone vi fossero state presenti, tanto più ne averia sentito contento; ed una e due volte supplicai loro Signorie a dover dare ogni maggior satisfazione al Capra, acciò, in ogni caso di sentenzia non conforme al suo gusto, non avesse appicco di poter lamentarsi di altri che di sè medesimo. Posta questa determinazione, ed essendo già, come ho detto, partito il Capra, nè si potendo fino alla mattina seguente rivedere per fargli intendere questo particolare, di potere egli convocare alcuno suo confidente, giudicorno i Signori Riformatori esser necessario differire il congresso a qualche altro giorno: il che laudando io, anzi facendone instanza, per poter dare al Capra maggior intervallo di tempo da potersi preparare, acciò non gli restasse attacco alcuno di potersi dolere di esser colto troppo improvisamente, quello che doveva seguire il seguente giorno, fu rimesso cinque giorni dopo, ciò è alla vigilia di S. Marco, nel qual giorno, dovendosi tutta la Signoria ritrovare al vespro in S. Marco, potevano commodamente li Signori Riformatori, finito il divino uffizio, ridursi insieme in qualche stanza del Palazzo, e quivi di nuovo ascoltarci.

Venne finalmente il giorno stabilito, e dopo il vespro, avanzando ancora circa due ore a notte, si ridussono gl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori in palazzo di S. Marco, nella sala dell' Eccellentissimo Consiglio de i XL Criminali, dove ancora si congregorno molti nobili Veneziani ed altri Gentil uomini: tra i quali intendentissimi delle scienze matematiche vi erano il M. Reverendo Padre Maestro Paolo de i Servi, Teologo della Serenissima Signoria, del quale posso senza iperbole alcuna affermare che niuno l'avanza in Europa di cognizione di queste scienze; vi erano gl' Illustrissimi Signori Agostino da Mula e Sebastiano Veniero, e l' Illustrissimo Sig. Antonio Santini, gentil uomo Lucchese: a i quali, ed a gli altri Signori

circostanti insieme, con brevissime parole (essendosi già gl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori posti a sedere) esposi la causa di quel congresso; dipoi alli detti Signori Riformatori dissi, che saria stato necessario che gli fusse condotto avanti un tavolino da potervi posar sopra un libro, un compasso, un poco di carta, con penna ed inchiostro; il quale fu immediate portato. E mentre alcuni ministri andorno a pigliarlo, il Capra, fattosi avanti, cominciò a dire che non era bene stare a tediare gl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori e quelli altri Signori con altre interrogazioni; e che, conceduto che nel suo libro niente vi fusse che stesse bene, e che esso 10 a cosa alcuna non sapesse rispondere, ciò non risultava in alcuna mia utilità; e che egli quivi si era condotto per darmi ogni satisfazione, e che non intendendo di volere in conto alcuno pregiudicare all' onor mio, era pronto, quando io mi sentissi aggravato, di formare una scrittura a mia satisfazione, e quella stampare e publicare, ed in somma non lasciare indietro cosa alcuna la quale potesse bastare al resarcimento della fama e della riputazion mia. Io brevemente li risposi che la redintegrazione dell' onor mio era in buone mani, appoggiandosi sopra la prudenza di quelli Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori, di dove io non intendevo rimuoverla; e che non mi faceva bisogno ri- 20 cever da sue scritture satisfazione, la quale bene spesso non si nega anco a quelli che meritamente e con verità si sono offesi; e che in conto alcuno non desideravo che egli si rimovesse dal suo proposito, giudicando io che il medicamento di una scrittura si deva alle gravissime offese applicare solamente quando tutte le altre giustificazioni sono scarse nè si può, senza qualche ritirata dell' avversario, restaurare, sollevare o puntellare la reputazion dell' offeso; i quali pannicelli caldi, per la Dio grazia, non bisognavano al mio stomaco, assai gagliardo per digerire ed espurgare i tristi umori che l' aggravavano: in oltre li dissi, che la mia querela era con due, ciò è con lui e col 30 suo libro, e che quando bene egli, col ritirarsi e disdirsi, avesse potuto ottener da me perdono, dovevo però procurare il meritato castigo al suo libro, il quale quantunque volte io pur tornavo a rileggere, sempre lo ritrovavo contumace ed ostinatissimo nel lacerare e contaminar l' onor mio: e finalmente li conclusi, che noi non eramo convenuti là per questo, e che però attendesse all' appuntamento stabilito e procurasse pur di render buon conto de i suoi studii e del suo

libro. Voleva pur il Capra replicare altre cose e procurar di consumare in ciance quel breve tempo che sino alla notte ci avanzava; ma finalmente, instandolo io e sfuggendo ogn' altro diverticolo, al preparato tavolino lo condussi.

Ed aperto il suo libro, mi venne per le mani la seguente figura, che egli pone a car. 14 [1], per cavar da essa i lati de i corpi regolari e segnarli sopra lo Strumento, la qual divisione è di quelle che non sono poste da me nel mio Strumento: ed interrogatolo quello che intendeva di fare con quella figura, niente ebbi per risposta; e pur tornando ad interrogarlo di nuovo, mi disse che io leggessi il libro, e l' averei veduto; pur finalmente, dopo altre interrogazioni, disse che



quella era una figura di Euclide, per trovare i corpi regolari. Allora io primieramente feci avvertiti i circonstanti come, avendo il Padre Clavio alterata un poco la figura posta da Euclide; sì che, per trovare quello che Euclide ed il Comandino e gli altri espositori trovano col descrivere il triangolo AOC, il Padre Clavio, lasciando il detto triangolo, trova l'istesso col tagliare la linea AH nel punto I, sì che la parte HI sia lato del decagono descritto nel cerchio, il cui semidiametro sia la linea BH, tirando poi dal punto B la linea BI; il Capra, non intendendo nè l' uno nè altro, e forse dubitando che alcuno di loro avesse lasciato indietro qualcosa, mette l' una e l' altra descrizione superfluamente. Ma questo errore è reso leggerissimo da gli altri più gravi che vi sono. Domandai dipoi il Capra, quanti fossero i corpi regolari; il quale, dopo un lungo pensare, disse che non lo sapeva, e che non era venuto quivi per dottorarsi in matematica, e che questa non era la sua professione, ma che, piacendo a Dio, voleva dottorarsi in medicina (e già si era scordato come nella dedicatoria della sua Considerazione Astronomica non solo matematico, ma protettor delle matematiche si era nominato; e come nella dedicatoria di questo medesimo libro, dopo avere essaltato il metodo del suo maestro nell' insegnarli, aveva scritte queste parole: *Ut si verum dicere fas est, mihi potius mirandum sit propter hominis industriam, quam laetandum propter iam adeptam scientiam*). Allora,

[1] Cfr. pag. 447.

replicandogli io come nel titolo di questo cap. 8 aveva posto il numero di questi corpi solidi, e che però doveva pur saperlo, rispose che se l'era scordato, e che, essendo colto così improvviso, non era meraviglia se non sapeva rispondere ad ogni interrogazione (si era già scordato quello che aveva stampato un mese avanti, ed era colto improvviso in quello sopra che aveva avuto cinque giorni e cinque notti di tempo da pensarvi). Udendo io questo, gli lessi il detto titolo, le cui parole sono queste: *Postremam et ultimam lineam quinque solidorum dictam describere,* mostrandogli come aveva detto che i corpi regolari erano cinque; e poi l'interrogai se tali corpi erano talmente 10 cinque che non potessero esser nè più nè meno di tanti, o pur se, ad arbitrio de gli uomini, se ne potevano altri figurare. A questo, dopo un lungo pensare, rispose, indovinandola per ventura, che non potevano esser più di cinque: il che avendogli io fatto replicare due o tre volte, gli domandai in qual maniera, nel fine del medesimo capitolo, li connumerava sei. Or qui non si potendo egli, per quanto io credo, immaginare che quello, da chi il presente capitolo, senza molto considerarlo, aveva copiato, potesse avere ammesso un errore così grosso, fattosi alquanto più ardito, quasi negò che ciò potesse essere; onde mi bisognò leggergli il suo testo, le cui parole son queste: *Circino* 20 *itaque aliquo accipias quantitatem lineae BK, quae nobis significat latus dodecaedri, firmato uno pede circini in centro instrumenti alio secabis tuam lineam, ubi facta nota illam signabis per 12 deinde accipies quantitatem lineae BI, quae ostendit latus icosaedri; firmato uno circini pede in centro instrumenti ubi alius ceciderit, ibi facto puncto inscribes 5 tertio accipies quantitatem lineae AP quae ostendit latus hexaedri, hunc transferes in tuam lineam, et illum signabis per 20 quarto accipies quantitatem BG quae latus cubi praebet, et per hanc secabis lineam instrumenti, et ubi nota erit signabis 2 quinto accipies quantitatem lineae FA pro latere octoedri, ubi ceciderit alter pes circini ibi inscribes 8 sexto, et ultimo ac-* 30 *cipies quantitatem GA quae tetraedri, seu piramidis latus exhibet, secundum quam a centro instrumenti secabis lineam quinque solidorum, et in intersectione inscribes 4* (io lascio qui considerare a voi, discreti lettori, se costui sa nè anco che cosa siano i corpi regolari: poi che, nel segnarli co i loro numeri, nota il dodecaedro per 12, e questo bene; ma l'icosaedro, che ha 20 base, lo nota per 5; l'exaedro, che ne ha 6, lo nota per 20; ed il cubo per 2). Sendo il Capra restato molto

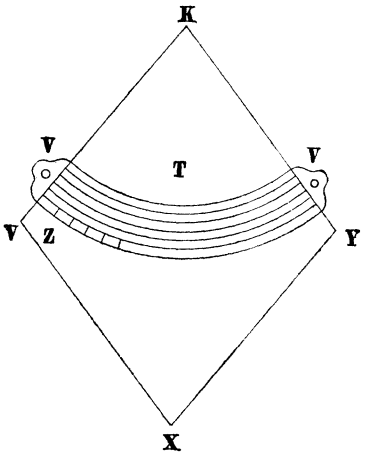
attonito per questo incontro, fu da me domandato dove egli credeva di avere errato, o nel titolo dove gli mette 5, o nel fine del capitolo dove gli numera e nomina 6. Qui crebbe la sua confusione, nè poteva egli distrigarsi, se io, dopo l'averlo lasciato pensare alquanto, non gli domandavo qual differenza ei poneva tra l'exaedro ed il cubo; dalla qual maniera di domandare risvegliato un poco, e fatto animo, disse che de i corpi da lui nominati uno vi era posto due volte sotto diversi nomi, e che questo non era error tale che se n'avesse a far tanta stima. Di nuovo, domandandolo io, quali de i detti corpi nominati erano l'istesso, mi rispose: Questi (toccando col dito sopra 'l libro l'exaedro ed il cubo, tra i quali gli avevo domandato qual differenza ei ponesse). Finalmente, gli domandai se sapeva ancora per avanti che questi corpi fussero l'istesso, ed ei rispose di sì; ma non senza apertissima falsità, poi che nella sua scrittura nomina la linea AP per lato dell'exaedro, e la BG per lato del cubo, le quali linee sono molto diseguali.

Tornando poi una carta indietro, al cap. 7, il cui titolo è: *Lineam quadrativam construere,* lo domandai per qual cagione, nel determinare in quel luogo le grandezze delle linee rette le quali fussero diametro del cerchio e lati del quadrato, pentagono, esagono, eptagono, etc., quando tali figure sono eguali, si era scordato del triangolo equilatero, che pur doveva essere il primo: il qual errore veniva poi mirabilmente aggravato da quello che egli scrive a car. 38 [1], al cap. 38, dove, e nel titolo e nella figura e nel fine dell'operazione, propone alla bella prima di fare il triangolo eguale al dato cerchio (le parole del titolo sono queste: *Dato circulo aequalem triangulum quadratum pentagonum, etc., construere:* la figura è un cerchio, con un triangolo a quello eguale: le parole nella operazione sono: *vel inter puncta trianguli pro triangulo AEF*). Qui volse leggere il detto cap. 7, per vedere se era vero quanto io gli opponevo; e trovatolo vero, non ci fu altro che replicare. Allora, rivolto a quei Signori, gli dissi: Ora vegghino le SS. VV. Illustrissime ed Eccellentissime, se costui è inventor di quest'opera, o pure se non l'ha nè anco mai considerata nè letta, se non quanto l'ha ricopiata da altri, poi che propone nell'essempio di voler fabricare il triangolo eguale al dato cerchio, e non si accorge che nello Strumento non vi ha posto il modo di poterlo fare: e questo è quello aver gran tempo voltata e rivoltata la fabrica e l'uso di questo Strumento, di

[1] Cfr. pag. 486-487.

che egli si vanta nella lettera dedicatoria, a car. 2 *b* [1], con quelle parole: *Quare his relictis ad propositum meum magis accedens, cum satis diu fabricam, et usum huius Circini proportionis, quem non immerito totius Geometriae compendium nominavi, volutassem, tandem* etc. Tornando poi al Capra, lo pregai che, già che egli aveva nel detto capitolo poste le grandezze in numeri de i lati de gli altri poligoni tra loro eguali, e tralasciato il lato del triangolo, fusse in cortesia contento di ritrovarlo quivi alla presenza di quei Signori, essendo la sua invenzione facilissima e brevissima. Allora cominciò a dire, che quella fabrica, che lui poneva, non era altrimenti sua invenzione, ma l'aveva avuta dal suo maestro; e replicò che ei non era lì per dottorarsi in matematica, ma che la sua professione era di medicina. Ero io più che certo che non bisognava aspettar tanto da lui, ben che il trovar la quantità del lato del triangolo sia facilissimo, non vi bisognando altro che crescere in potenza sei volte il lato dell'exagono, già posto da lui, nel detto capitolo, essere 54 e nove decimi. Perchè poi fusse da lui tralasciato questo lato del triangolo, s'intenderà più a basso.

Passai di poi (restando pur ancora nella fabrica che lui prepone) alla divisione del quadrante in 200 parti, posta a car. 14 *b* [2], dove pone la seguente figura così a capello disegnata, ponendo un rombo in cambio di un quadrato, e, per consequenza, in luogo di una quarta di cerchio, una porzione assai più piccola; e sopra a questa figura, l'interrogai quello che volesse far di lei. Rispose che voleva mostrare il modo del dividere il quadrante in 200 parti, trasportando in esso, col mezo di una riga fissa nell'angolo K ed applicata di punto in punto alle divisioni de i due lati VX, YX, prima divisi ciascheduno in 100 parti eguali, le divisioni desiderate. Allora io li domandai, a che proposito ei venisse a collocare il quadrante nel quadrato, dividendo i lati di esso quadrato in 200 parti eguali, e queste poi con tanta manifattura trasportando nel quadrante, e non più presto divideva immediatamente esso quadrante in 200 parti, già che anco queste dovevano esser parti



[2] Cfr. pag. 429-430.

[1] Cfr. pag. 449.

eguali. Rispose, che faceva così per manco fatica: e replicandogli io che all'incontro così veniva a raddoppiare e non diminuir la fatica, essendo egualmente difficile e tedioso il dividere li due lati del quadrato, che la circonferenza del quadrante, in 200 parti eguali; e pur interrogandolo ancora, se la detta circonferenza doveva esser divisa in parti eguali, e rispondendo egli di sì; prima gli dissi, quanto da questo apertamente si comprendeva come egli mai non aveva considerato, non che pratticato, questo Strumento, del quale si faceva inventore, già che non si era ancora accorto come le predette divisioni sopra il quadrante
10 erano ineguali, venendosi sempre verso il mezo ristringendo; e più gli domandai come potessi essere, che ei non intendesse essere impossibil cosa che le dette divisioni, cavate, nel modo che egli scrive, dal quadrato, venisser sopra il quadrante eguali, non essendo, nè potendo essere, la circonferenza del detto quadrante parallela alli due lati del quadrato VX, XY. Qui, fattosi egli forte, e dicendo che sapeva benissimo che le parti su 'l quadrante erano diseguali, e che non intendeva se non del quadrato, quando si era trattato di parti eguali, in luogo di ringraziarmi dell'avvertimento datogli, voleva dimostrarsene conoscitore per avanti: onde, vedendo io questa ingratitudine, fui necessitato a mostrar
20 che quanto diceva era falso, producendo le sue proprie parole, le quali nel medesimo luogo poco più a basso scrive, e sono queste: *Sicque firmatis omnibus, applicataque regula centro K, et singulis quadratus divisionibus* (bella grammatica, credendo che *quadratum* si declini *quadratus quadratus quadratui;* il che si vede anco a car. 40 *a*[1], in quel titolo: *Usus quadratus,* volendo dire *L'uso del quadrato*) *exteriorem periferiam arcus T diligentissime dividemus, prout unico exemplo demonstrare possumus, applicata namque regula ad punctum K et ad primam divisionem lateris VX secabimus exteriorem periferiam arcus T in puncto Z sicque successive donec in 200 partes aequas illa fuerit divisa.* Il che inteso, uno de i Signori Ri-
30 formatori disse: *Partes aequas* vuol dire parti eguali. E fe' cadere a quel furor la vela.

Spedita questa parte, egli stesso, non so con qual proposito, trapassò a voler mostrare come, contro a quello che io avevo altra volta detto a gl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori, nel suo libro erano moltissime operazioni le quali nell'opera mia non si ritrovavano; e presentando una nota dove ne erano registrate molte per

[1] Cfr. pag. 490.

sue proprie (le quali però poco di sotto si risolveranno in niente), produsse per la prima quella che egli pone nel suo primo capitolo de gli usi dello Strumento, dicendo quella non essere altramente tolta dal mio libro, nè in quello ritrovarsi (è vero che non era scopertamente tratta dal mio libro, ma era bene la mia seconda operazione mascherata; e la maschera non gli era stata messa dal Capra, ma dal Fiammingo sopranominato, il quale, così palliata, l'aveva lasciata tra certe sue poche scritture che in Padova restorno del suo, dalle quali il Capra ha tolta la fabrica dello Strumento e parte di quelle altre operazioni che non sono, o non paiono, tolte dal mio libro; sì come più a basso manifestamente si conoscerà). Avendo dunque il Capra prodotta in campo, per cosa non cavata dal mio libro, l' operazione contenuta nel suo primo capitolo, la quale è di comporre, con l'aiuto delle Linee Aritmetiche, così da me nominate, ma da lui Linee delle Linee, di compor, dico, una linea, la quale contenga un'altra alcune volte ed alcune sue frazioni; io primieramente mostrai, come questa sua prima operazione era in sustanza l'istessa che la sua seconda, la qual sua seconda è copiata *ad verbum* da la seconda mia, onde, in consequenza, segue che ancora la sua prima sia tolta da me; il che più di sotto apertamente consterà. Soggiunsi poi, che già che lui aveva detto, questa prima operazione esser sua, e non tolta da me, mi aveva posto in libertà di poterli far sopra qualche interrogazione senza rompere il mio obligo, che era stato di non lo interrogare se non sopra le cose che egli non aveva cavate dal mio libro, ma postevi come sue; e però che mi rispondesse in che modo ei voleva multiplicare $55\,{}^1/_4$ in sè stesso, sì che il prodotto fusse 45, sì come egli scriveva in questa detta sua prima operazione, a car. 16 [1], in quelle parole: *relicto immoto instrumento multiplicetur fractio* $55\,{}^1/_4$ *in se, productum erit 45.* A questo interrogatorio restando alquanto stordito, e dubitando che forse io non avessi corrotti i suoi testi, si cavò di tasca uno de i suoi libri e cominciò con diligenza a leggere il detto luogo; al quale atto io non mi potetti contener di dirgli, che non si mettesse in sospetto che io avessi alterata la sua scrittura: lesse e rilesse molte volte il detto luogo, e sopra e sotto, senza mai risponder niente; finalmente, per aiutarlo, io gli dissi che ei poteva benissimo scusarsi con dire che quello era error di stampa,

[1] Cfr. pag. 451.

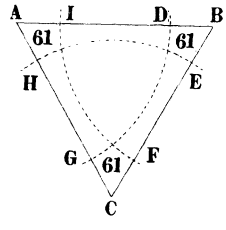
come veramente poteva essere, e che doveva dire 11 $^1/_4$, e non 55 $^1/_4$; di che dissi meravigliarmi molto che ei non si fusse accorto, essendo che, poco sopra e poco sotto al detto luogo, dovendo nominare il medesimo numero, scrive 11 $^1/_4$. Ma io veramente credo, che avendo copiato il Capra questa operazione dal manoscritto, li due 1, 1 fussero segnati un poco storti, e che però fussero creduti e presi per due 5, 5; e tanto più mi confermo in questa credenza, quanto io veggo il Capra, a car. 23 *b* [1], verso il fine del cap. 7, incorrere in questo medesimo errore a capello, scrivendo così: *Tunc videatur quo incidat quantitas lineae B, ut hic in 71. 71.*
10 *Aperias itaque instrumentum donec quantitas lineae B accommodari possit punctis 60. 60 et immoto instrumento accipias distantiam inter puncta 75. 75,* etc., dove li due 5 devono esser, come di sopra, due 1. Ma tornando al proposito, messa da me la scusa in bocca al Capra, egli, secondo la sua natura, in luogo d'avermi grado dell'avvertimento, cominciò ad esclamare: Ecco i grandi errori che mi vuole imputare il matematico, errori frivolissimi di stampa. Onde io, che a maggiori angustie lo conducevo, gli domandai, se quando il 55 $^1/_4$ si fusse emendato in 11 $^1/_4$, il suo errore saria levato via: e rispondendomi egli animosamente di sì, Adunque, gli risposi io, multiplicate 11 $^1/_4$ in sè stesso, e mostratemi
20 come il prodotto sia 45; perchè io trovo che 11 solo, multiplicato in sè stesso, fa 121, e poi vi si deve aggiugnere il quarto di 11 due volte, e di più il quarto di un quarto, tal che questo prodotto senz'altro sarà più di 126, e non, come voi dite, 45. A questo si trovò egli più che mai inviluppato: e finalmente, per distrigarlo di là ond'ei mai non si averebbe sviluppato, bisognò che io gli dicessi come l'error suo era in quelle parole: *multiplicetur fractio 11 $^1/_4$ in se,* le quali dovevano dire: *resolvatur numerus 11 $^1/_4$ in suam fractionem, nempe in quartas, provenient $^{45}/_4$,* e così stava bene, e serviva al proposito della operazione; e che però tenesse a memoria questo che li avevo insegnato, ciò è che
30 molto differenti cose sono il multiplicare un numero in sè stesso e il risolvere un numero intero in qualche frazione.

Volgendo poi alquante carte del suo libro, nelle quali sono cose solamente copiate dal mio, con l'aggiunta però di alcuni erroretti comportabili, li quali più da basso saranno posti in catalogo, mi fermai a car. 21 *a* [2], dove, avendo finita di copiare la mia settima Operazione, si ha voluto arrisicare a lasciarsi dalla banca, ed eccolo con

[1] Cfr. pag. 463. [2] Cfr. pag. 460.

la bocca in terra. Avendo finita di trasportar la regola de gl'interessi a capo d'anno, che io pongo nel luogo detto, ed avendola esemplificata con un essempio di guadagno a ragion di 6 per 100 in 4 anni, vuol metter di suo un essempio di quanto perderiano scudi 240 a ragion di 10 per 100 in 3 anni, e dice: *Haec est conversa operatio prioris, ideo sic statues numeros: 110 remanent 100, quot remanebunt 240?* Io gli domandai se questo suo era buon modo di operare; ma, essendo egli stato ormai tante volte scovato, non si assicurava più a rispondere nè sì, nè no: onde mi bisognò mostrargli, come, se nel guadagno si dice: Se 100 doventa 110, nella perdita si ha da dire: Se 100 resta 90, e non Se 110 resta 100, perchè così saria un perdere a ragion di 10 per 110, e non di 10 per 100. Lo domandai appresso, per qual ragione chiamava questa operazione conversa della passata, e di più qual proposizione s'intenda essere il converso di un'altra; qui bisognò rispondere di non lo sapere (e pure gli scritti di logica, che ha stampati per suoi, sono dottissimi): ed io, per non mancare al mio debito, gli dissi, che una proposizione era il converso di un'altra, quando quello che era quesito nell'una, si poneva per dato nell'altra; e che qui, trattandosi o di guadagno o di perdita, tanto nell'una quanto nell'altra questione, il quesito era il medesimo, ciò è il primo capitale affetto dall'interesse e dalla moltitudine de gli anni, e che però le due domande erano del medesimo genere, e non una la conversa dell'altra. Finalmente quelli Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori, chiarissimi ormai della verità del fatto, e forse compassionando al tormento nel quale io ritenevo il malarrivato Capra, fecero cenno che tanto bastava; e fu non piccola ventura del Capra, la quale da molto maggiori laberinti lo liberò.

Pur tuttavia, trovandomi il libro ancora dinanzi aperto a caso a car. 36 *b* [1], dove si vede la seguente figura posta in fine del cap. 32, nel quale insegna a trovar le proporzioni tra gli angoli d'un triangolo, domandai ancora al Capra, chiesta buona licenza a quei Signori, quanto fusser grandi gli angoli di un triangolo. Egli, che nello studio de i cinque precedenti giorni aveva ciò imparato (perchè, che egli avanti ciò non sapesse, da questa sua figura è manifesto), rispose animosamente che erano



[1] Cfr. pag. 484.

grandi 180 gradi, e che io non guardassi a quella figura nella quale, per error di stampa, erano segnati gradi 183. Al che io replicai, che essendo in tutti tre gli angoli segnato tre volte 61, era gran cosa avere in tutti tre i luoghi errato, e massime cambiando un 0 con un 1, caratteri differentissimi; ma lasciati questi inverisimili, gli domandai qual colpa poteva avere lo stampatore o compositore in una figura intagliata in legno, e prima sopra il medesimo legno dalla sua propria mano, e non da altri, disegnata, con li tre 61, 61, 61 ne gli angoli. Da questa troppo evidente e manifesta colpa non l'averia potuto scusar Demostene; e però la scorrezzione restava della mano e della scienza del Capra, e non di altri.

E questi, prudente lettore, son quelli li quali, non avendo prima che ieri l'altro imparato quanti gradi sottendono a gli angoli d'un triangolo, hanno più di un anno avanti stampato metodi di risolver triangoli sferici, calcoli di luoghi di stelle per via di triangoli, computi di ecclissi solari, e sono di sì alto ingegno, che queste contemplazioni e laboriosi computi, li quali nelle scuole de gli altri astronomi sono stimati per le ultime e più difficili fatture, nulladimeno appresso di loro sono scherzi, primizie e tirocinii; e quel che è peggio, ci tengono per tanto stupidi ed insensati, che credono che noi siamo per crederle, e per non vedere ond'elle sono cavate. Ma perchè io non intendo di trattare in questo luogo, se non di quelle cose che appartengono al mio libro, ed oltre a ciò non sono molto esercitato nell'indivinare i sensi di figure non geometriche, ma peggio che ieroglifiche, poste senza costruzione, senza demostrazione, e forse senza proposizione e senza proposito, e poste più, per mio avviso, per spaventare le menti de i semplici (o forse perchè questi che le pongono veramente credino che Tolomeo, Archimede, Apollonio e gli altri matematici le mettino ne i lor libri per ornamento, e che quelle tanto meglio comparischino, quanti più cerchi, archi e linee dritte e torte contengono), lascerò questa fatica a Giusto Birgio o a Niccolò Raimaro Urso Dithmarso, di farsi render conto dal Capra sopra i Tirocinii Astronomici.

Finito il congresso, e fattoci intendere dal Sig. Paolo Ciera, Segretario de gl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori, che noi uscissimo fuori, dopo una breve consulta ci feciono dire dal sopranominato signor loro Segretario che per quella sera eramo licenziati, e che non stessimo ad aspettare altro. Partimmo, ed ultimata-

mente non molti giorni dopo fu dalla somma prudenza e clementissima giustizia di quei sapientissimi Signori prolata la seguente sentenza, e mandata a gl'Illustrissimi Signori Rettori di Padova, acciò la facessero esequire; onde immediatamente a suon di trombe fu publicata nello Studio di Padova, nell'ora della maggior frequenza de gli scolari.

COPIA DELLA SENTENZA.

1607, a' 4 Maggio.

Inteso da gli Eccellentissimi Signori Riformatori del Studio di Padova infrascritti l'aggravio di D. Galileo Galilei, Lettor delle Matematiche in esso Studio, che havendo lui già molti anni publicato et poi dato alla stampa nella Città predetta un suo libro intitolato: Le Operazioni del Compasso Geometrico et Militare, *questo da Baldassar Capra, Milanese, gli sia stato in gran parte usurpato col mezo d'un altro libro fatto da esso stampar in Padova, sotto titolo di:* Usus et Fabrica Circini cuiusdam *etc., trasportandolo dal volgare al Latino; ed intese ancora da loro Signorie Eccellentissime diverse considerationi et interrogationi e risposte passate sopra l'uno e l'altro di essi libri tra li predetti Galileo e Capra, con la presenza di persone molto intelligenti di tal professione; non havendo il Capra saputo rispondere, nè render buon conto sopra le cose per lui aggiunte nel predetto libro, restorno detti Eccellentissimi Signori molto ben certi, che in effetto il predetto Capra havesse in gran parte trasportato il libro del predetto Galilei nel suo, per l'incontro ancora che ne è stato fatto: onde con tal operatione si causeria non picciolo scandolo, et intacco alla riputatione del medesimo Galilei, Lettor in tal professione, et allo Studio ancora. Perciò hanno tutti li antedetti Eccellentissimi Signori concordemente terminato, che tutti li volumi del predetto libro stampato, che si trovano tanto presso al sudetto Capra quanto presso al Tozzi libraro, in tutto al numero di 483, non possino esser venduti nè publicati in questa Città, ma debbino esser presentati innanzi le lor Signorie Eccellentissime, per dover esser suppressi di quel modo che loro parerà; riservandosi di procedere contra il stampatore et libraro per le trasgressioni che possono esser state commesse da loro contra la forma delle leggi in materia di stampe; ordinando così dover esser notato.*

D. Francesco Molin Cav. e Proc.
D. Hieronimo Cappello } *Riformatori del Studio di Padova.*
D. Antonio Quirini

Paolo Ciera Secret.

Furono anco il giorno stesso tutte le copie del libro del Capra inviate a Venezia a gl' Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori Riformatori; delle quali ne furon trovate 440 appresso il libraio, e 13 in casa dell' autore, avendone esso per diverse parti di Europa distribuite già 30, per quanto il padre in mia presenza referì all'Illustrissimo ed Eccellentissimo Sig. Giorgio Vecchioni, Cancellier dell' Illustrissimo Sig. Podestà di Padova. Le quali copie sparse, poi che già averanno diffusa pel mondo l'ignominia impostami, hanno messo me in necessità di stampar la sopraposta sentenza, e formar e publicare la presente scrittura, e di più ad aggiugnere un particolar registro nel quale si vegga quante e quali siano le cose trasportate *ad verbum* dal mio libro in quello del Capra, e d'onde ancora siano prese quell'altre le quali dal mio libro non son tolte: essendo in somma verissimo che *Nel libro del Capra Niente* penitus *vi è del suo, da gli errori in fuori.* E prima, quanto alla fabrica dello Strumento.

Nel primo capitolo mostra il Capra la descrizion della Linea delle Linee, detta da me Linea Aritmetica: nella qual fabrica niuna invenzione vi è nè del Capra, nè di altri, essendo che questa linea va semplicemente divisa in parti eguali, secondo qual si voglia moltitudine; ed io la divido in 250. Vi sono però, nel fine del capitolo, due cose del Capra. La prima è una contradizione a sè stesso, dicendo egli qui, che il divider questa linea in molte parti eguali è cosa facilissima, e le sue parole son queste: *Huius fabrica satis est facilis, postquam nullus est tam rudis artifex, qui non possit lineam aliquam propositam in petitas aequas partes dividere;* ma poi nel cap. 3 delle operazioni, il cui titolo è: *Lineam propositam in aliquot petitas partes secare,* dice tutto l' opposito, cominciando così: *Nulli dubium est quod laboriosissimum sit dum aliquam lineam dividimus toties circinum constringere et dilatare donec voti compotes facti simus,* etc.; e più, nel secondo capitolo antecedente, parlando pur di una division di linea, la quale, senza lo Strumento, si conseguirebbe col divider la proposta linea in molte parti eguali, scrive così: *Difficillimum enim esset ne dicam impossibile huiusmodi divisiones invenire, quas tamen statim nobis exhibet instrumentum hoc nostrum.* L' altra cosa, che io noto, è quello che ei dice nelle ultime parole, parlando pure della medesima linea da dividersi, ciò è: *Quae etiam summa facilitate dividi posset per illa quae cap. 3 istius instrumenti usum tradentes, explicabuntur;* ma perchè l' operazione che si esplica al cap. 3 de gli usi non si può

far senza aver lo Strumento già fabricato, séguita per necessità che il nostro autore nel fabricar lo Strumento supponga averlo già fabricato: la qual medesima inezia replica ancora a car. 13 *b* [1], pur nella fabrica dello Strumento, nella quale, venendogli bisogno di trovare in un cerchio dato il lato del decagono, dice così: *Quod facillimum esset si haberes instrumentum factum per ea quae dicentur cap. 34.*

Passa poi il Capra, nelli due cap. 2 e 3, alla descrizione della Linea delle Superficie e della Linea de i Solidi, chiamate da me Linea Geometrica e Linea Stereometrica: per il che fare propone due tavole, una delle radici quadrate, e l'altra delle radici cube. Ma qui, avanti che io passi più oltre, devo, discreti lettori, farvi sapere, come quel Fiammingo, del quale si è di sopra fatta menzione, il quale cinque anni sono fu in Padova, e lasciò vedere uno strumento in gran parte cavato dal mio, nel partirsi di qua lasciò all'Illustre Sig. Michele Victor di Vustrou di Bransvich, il quale prima da me aveva imparato l'uso del mio Strumento, alcuni pochi scritti attenenti alla fabrica e ad alcuni usi del detto strumento, li quali scritti passorno poi dal detto Signore in mano di M. Gasparo Pignani, esquisitissimo fabricator di ogni sorte di strumento matematico, e dell'istessa scienza non vulgarmente intendente; i quali scritti, avendone egli ad altri fatto copia, è necessario che siano venuti in mano del Capra, poi che diverse cose in detti scritti contenute si ritrovano nel libro del detto Capra *ad unguem,* come nel progresso si mostrerà. Questi scritti ho io fatti produrre avanti gl'Illustrissimi Rettori di Padova, li quali, ricevuto il giuramento da detto M. Gasparo, come lui li ha, già cinque anni sono, ricevuti dal detto Signore alemanno, li hanno autenticati, come nel fine di questo discorso si vede. In oltre non voglio tacere, come in questi scritti, oltre al mancarvi moltissime operazioni, e le principali, del mio Strumento, vi manca ancora interamente la descrizione e gli usi delle linee, che io chiamo Aggiunte, per la quadratura delle parti del cerchio e delle figure contenute in qualunque modo da parti di circonferenze, o da tali parti di circonferenze e da linee rette; vi mancano interamente le Linee Poligrafiche, al modo che le pongo io, la Squadra da bombardieri usata al modo mio, la divisione per misurar le pendenze, e la divisione del Quadrante per misurar con la vista: in oltre, dal nominarmi che fa il detto Fiammingo più volte in questi brevis-

[1] Cfr. pag. 447-448.

simi scritti, si vede come egli aveva vedute le scritture mie, ben che non ancora stampate, e, con migliore e più civil creanza di quella del Capra, non aveva procurato di asconder questa verità. Ora, tornando al nostro proposito, propone il Capra, per la descrizione delle sopranominate linee, due tavole, una delle radici quadrate e l' altra delle cube, le quali ne i predetti scritti si veggono poste per il medesimo fine.

Segue il Capra, nel cap. 4, la costruzione delle Linee Metalliche, e mette una tavoletta contenente le proporzioni che hanno in peso tra di loro tutti i metalli, cavata pur da i medesimi scritti: le quali pro-
10 porzioni, oltre che sono diverse dalle vere, che sono quelle che li do io nel mio Strumento, sono ancora poste senza la dimostrazione o dichiarazione del modo dell' investigarle, cosa che saria necessaria da farsi volendo aqquistar fede a quello che si propone; ma il Capra, avendole trovate così senza dimostrazione, senza dimostrazione le ha poste.

Nel 5 capitolo mette la division della Linea del Quadrante, ma fatta solamente mecanicamente, sendo per avventura riuscita troppo difficile da intendersi una tavola la quale, per il medesimo uffizio, è posta negli scritti del Fiammingo. Ma io, come quello che non ho
20 voluto trattar nel mio Strumento operazione alcuna che si indirizzi a cose astronomiche, non ho cercate simili descrizioni, sì come anco lasciai da parte gli usi del Quadrante astronomico, ben che da me disegnato sopra 'l mio Strumento. Qui chi volesse sottilmente esaminare ogni cosa, potria domandare al Capra a che proposito, nel trovar queste divisioni, descrive nella figura il mezo cerchio B C D, il quale non vi serve a niente.

Nel cap. 6 inscrive nello Strumento la Linea de i Cerchi, detta da me Poligrafica. Le divisioni di questa linea sono parimente trovate dal Capra mecanicamente, le quali il Fiammingo pone tra i suoi
30 scritti in una tavola cavata dalle tavole de i sini, o de gli archi e corde. In questo capitolo vuole il Capra, che la suttendente alla terza parte della circonferenza, ciò è il lato del triangolo, sia notato con due caratteri, ciò è per 3 e per 7, scrivendo così: *tertiamque hanc partem notabis in instrumento non solum per 3, sed etiam per 7 nam non significat solum tertiam circuli partem, sed etiam latus hexaedri.* Dove io noto primieramente, che di questo punto segnato per 7, venendo a gli usi dello Strumento, non se ne fa mai più menzione nel suo libro; in oltre

credo che ogni Matematico dubiterà quello che abbia che far questa linea suttendente alla terza parte della circonferenza col lato dell'esaedro, che è minore assaissimo di questa linea, sì come il medesimo Capra, in contradizion di questo luogo, dice nel seguente cap. 8, a car. 14 *a*[1].

Nel cap. 7 mette la costruzione della Linea Quadrativa, chiamata da me Tetragonica; ed il modo del segnarla posto dal Capra è preso *ad unguem* da una tavoletta de i lati de i poligoni regolari eguali, posta tra gli scritti del Fiammingo, il quale però non lascia indietro il lato del triangolo, come fa il Capra, sì come di sopra ho altra volta detto. Di che essendomi io meravigliato, venendomi finalmente 10 questi scritti in mano, mi hanno fatta cessar la meraviglia, col manifestarmi la causa per la quale il Capra ha lasciato indietro il detto lato del triangolo; che è perchè nella detta tavoletta il Fiammingo scrivendo, in luogo di *latus trianguli aequilateri, isopleuri latus,* ha forse, con la novità di questa parola strana, spaventato il Capra, il quale si ha per miglior consiglio eletto più presto di lasciare star questa figura che mettersi a rischio di scriver qualche cosa spaventevole. La divisione di questa linea si stende appresso 'l Capra sino al lato dell'ottangolo, chè più non ne ha trovati scritti dal Fiammingo; ma però ne' miei Strumenti contiene sino alla figura di 13 lati. 20

Passa poi nel cap. 8 alla descrizion della Linea per i Corpi Regolari, cavata da Euclide alla 18 del 13, ma con l'aggiunta de gli errori sopra considerati. Questa linea è totalmente superflua in questo Strumento, perchè, già che non serve per altro che per trovare i lati de i corpi regolari inscrittibili nella data sfera, questi si potranno trovare facilissimamente col mezo delle altre linee dello Strumento: perchè essendo il diametro della sfera in potenza sesquialtero al lato della piramide, doppio al lato dell'ottaedro, triplo al lato del cubo; in oltre, essendo la porzion maggiore del lato del cubo, segato *extrema et media ratione,* lato del dodecaedro, e comprendendo il medesimo 30 cerchio il pentagono del dodecaedro ed il triangolo dell'icosaedro; col mezo delle Linee Geometriche e delle Poligrafiche solamente si troverà il tutto: perchè le Geometriche ci daranno i lati della piramide, dell'ottaedro e del cubo; e con le Poligrafiche divideremo il lato del cubo, secondo l'estrema e meza proporzione, per il lato del dodecaedro,

---

[1] Cfr. pag. 447.

il qual lato ritrovato ci darà, in virtù delle medesime linee, il lato dell' icosaedro: sì come a diversi miei scolari particolarmente ho insegnato. Passa poi nel medesimo capitolo alla division del Quadrante: sopra il quale costituisce tre divisioni, una per la Squadra da bombardieri, l'altra per il Quadrante Astronomico, e queste, dovendo essere in parti eguali, non hanno artifizio alcuno nelle loro divisioni; la terza, che è per le divisioni del Quadrato Geometrico, ben che egli abbia cento volte veduto il modo del dividerla in casa dell' artefice che mi lavora, che è il modo descritto da lui, con tutto ciò quanto bene egli l'abbia avvertito, da quanto si è detto di sopra è manifesto. Tralascia poi la division che è sopra il quadrante del mio Strumento, per misurar le pendenze, per essere un poco più astrusa e per non aver egli avuto onde cavarla.

Questo è quanto alla fabrica di questo strumento, secondo che il Fiammingo, da chi il Capra ha copiato, si è immaginato che vadino ritrovate le divisioni di quelle linee che sono prese dal mio Strumento: delle quali regole io non reprobo per falsa se non quella de i Metalli; ma dico bene che dovevano esser poste con le loro dimostrazioni, e di più dico che i modi che ho tenuti io per conseguir queste e le altre divisioni che metto nel mio Strumento, sono per vie più spedite e più esatte, come al suo tempo farò toccar con mano.

Fatte queste considerazioni intorno alla fabrica, comincio a considerar la prima operazione posta nel primo capitolo, nella quale vuole il Capra insegnare a comporre una linea che contenga alcune parti e frazioni di parti: la quale operazione è la medesima che la seguente, posta da lui nel secondo capitolo, solamente immascherata. Vero è che nel mettergli la maschera fece gli errori de i quali sopra si è parlato; ma che ella sia la medesima della seguente, facilmente potrà ogn'uno comprendere. Imperò che (stando nel suo essempio) il trasferir la intera linea AB 4 o 5 volte nella CD, non è niente; ed il prender poi 7 piedi e $^6/_7$, de i quali piedi tutta la AB ne contenga 12, non è altro che pigliare delle 84 parti di tutta la AB le 55: imperò che, sendo la AB figurata contener 12 piedi, risolvendola in settimi di piede, viene a contenere di tali particelle 84, e risolvendo li 7 piedi e $^6/_7$, che prender ne doviamo, parimente in settimi di piedi, abbiamo delle medesime particelle 55; tal che il problema tutto, che si ha da far col mezo dello Strumento, non contiene altro che pi-

gliar delle 84 parti della linea AB le 55, essendo il resto dell'operazione, ciò è il risolvere quei numeri nelle loro frazioni, opera del nostro discorso, e non fatta col mezo dello Strumento. E nel secondo capitolo che altro s'insegna dal Capra, che *Alicuius datae lineae omnes petitas partes invenire?* Ma

il secondo capitolo è copiato *ad unguem* dalla seconda Operazione del mio libro: adunque in questi due capitoli non resta altro all'invenzion del Capra, che gli errori. A i quali si deve pure aggiugner quello che ei commette verso il fine di questo secondo, quando dice: *Insuper si esset data linea 100 partium, et peterentur* $^{3}/_{100}$ *4 vel 5 quae* 10 *prope centrum instrumenti accipi non possunt, illae accipiantur ex altera parte instrumenti, videlicet prope 100 ascendendo* etc.; il che non è ben detto, ma bisognava dire: *accipiatur residuum illarum partium, nempe 97, vel 96, vel 95, prope 100,* e non *illae accipiantur:* e questa cauzione, eccettuatone però l'errore, è pur essa ancora presa da due luoghi della mia prima Operazione.

Il terzo capitolo, *Lineam propositam in aliquot petitas partes secare,* contiene quattro parti. Le prime tre, per dividere le linee mediocri, le minime e le massime, sono copiate *ad verbum* della mia prima Operazione, eccettuatone l'errore che il Capra commette nel voler palliare 20 un poco la terza; dove chi facesse al modo che egli scrive, dicendo: *et immoto instrumento accipiatur una septima illius IK, quae addatur singulis partibus prius acceptis in linea HK,* farebbe grand'errore, ma bisogna che *illa septima addatur primae parti semel, secundae parti bis, tertiae ter,* etc. La quarta parte, nella quale egli insegna, date due linee diseguali, dalla maggiore tagliarne una eguale alla minore, e ci fa prima veder quanti punti contien l'una, e poi quanti ne contien l'altra, e poi cavar il numero minore dal maggiore, e poi tornare a pigliare il residuo dallo Strumento, e poi trasportarlo sopra la maggiore; voglio che ci contentiamo di lasciarla per trovato singolare dell'ingegno del Capra. 30

La quarta operazione, *Secundum datam lineam divisam secare aliam,* è tolta dal Fiammingo, ma si poteva più speditamente risolvere per la terza mia: anzi, quanto all'operazione, è l'istessa a capello; ma, dove in questa le parti trovate si notano nella medesima retta, nella mia con le linee trovate si costruisce una figura.

Nel quinto capitolo sono diverse operazioni di aritmetica, trasportate tutte dal mio libro. E prima, dal principio del capitolo sino a quelle pa-

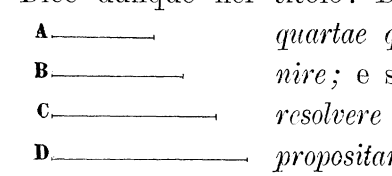
role: *Non hic iacet huius instrumenti usus,* è copiato tutto a capello dalla mia quarta Operazione; dove si noti come, avendo tralasciato il Capra, nel copiare il primo caso di questa Operazione, quello che io scrivo in quel proposito, ciò è che, per risolver le questioni della regola aurea, delli tre numeri proposti si può, ad arbitrio nostro, per aggiustar lo Strumento, pigliare il secondo o vero il terzo, ed applicarlo al primo, non avendo esso fatto menzione di ciò, séguita poi di copiare e scrive: *Sed si quaestio esset: 10 exhibent 30, quot dabunt 80? nec secundus nec tertius numerus ex scala immobili acceptus potest primo per transversum* 10 *accommodari.* Ma se di sopra non ha mai fatto menzione di accommodare altro che il secondo, perchè dice ora: Ma se nè il secondo, nè il terzo si potrà accommodare? bastava dire: *Quia secundus non potest accommodari* etc.: copia dunque solamente, ma non intende. L'altra operazione poi contenuta sino alle parole: *Non minori facilitate resolvuntur,* non aggiugne niente di nuovo a quanto è insegnato di sopra, perchè non è altro che la medesima regola aurea replicata tre volte: ma perchè nell'aggiustare lo Strumento si adoprano solamente il primo e secondo numero, li quali in tutte e tre le operazioni sono sempre i medesimi, quindi è, che, aggiustato una volta, ci serve poi, senza più 20 muoverlo, per trovare tutti gli altri numeri rispondenti a quelli che nella regola occupano il terzo luogo. La operazione che segue sino alle parole: *Verum si quis,* è la regola inversa copiata *ad verbum* dalla mia Operazione 5. L'altra che segue, sino alle parole: *Non absimili negocio,* è la trasmutazione delle monete posta da me nella mia sesta. Quello che segue, sino alle parole: *Insuper si aliquis,* è l'operazione per gl'interessi a capo d'anno risoluta in due modi diversi, copiati l'uno e l'altro a parola a parola dalla mia settima. In quel che segue, sino alle parole: *Sed ut melius,* il Capra si è arrisicato a non voler copiare *ad verbum;* e se bene segue la medesima operazione, commette gli errori 30 notati di sopra nella narrazione delle sue risposte in voce. Quello finalmente che resta, sino al fine del capitolo, si lascia intatto all'invenzione del Capra, essendo un affaticarsi per impoverire: poi che introduce, per far le medesime cose già fatte, un'altra scala mobile, potendosi servir della stabile; ha da muover lo Strumento una volta di più, adoperare due compassi, e cercare infine con tedio transversalmente il numero desiderato; le quali manifatture sono tutte non pur disutili, ma dannose.

Nel cap. 6 propone: *Figuram aliquam superficialem adaugere vel dimi-*

nuere, e ciò dichiara con due essempi: il primo è in un triangolo solo, il secondo è in un rettilineo di molti lati. E perchè il primo essempio non è copiato dal mio libro, un solennissimo errore non manca: imperò che, proponendo egli con queste parole: *Sit triangulus ABC secundum quem alius triangulus constitui debeat qui sit ter maior*, di voler fare un triangolo triplo di un altro, venendo poi all'operazione, cresce i lati del proposto secondo la proporzion tripla, e crede di aver secondo la medesima proporzione cresciuto il triangolo; nè sa ancora che il triangolo non tre volte, ma nove volte sarà maggiore del proposto. L'altro essempio poi, che egli diffusamente descrive, è puntalmente copiato dalla mia Operazione 3.

Propone nel cap. 7: *Datis duabus lineis, tertiam proportionalem adiungere;* e questo non è copiato dal mio libro, ma cavato da gli scritti del Fiammingo. Dove, oltre a quello che ho notato di sopra intorno a questo capitolo, scrivendo le sue risposte in voce, noto adesso il principio, dove scrive così: *Sint duae lineae A et B, quibus invenienda sit tertia proportionalis continua,* etc.; dove la parola *continua*, per esservi superflua, denota che il Capra non sa che una terza linea proporzionale, aggiunta a due altre date, non può non essere in proporzionalità continua: e pur queste son minime bagattelluzze. Poteva in oltre questa operazione, come dependente da cose poste da me, molto più destramente esser resoluta, e senza avere a muovere lo Strumento più di una sola volta: imperò che, misurata rettamente la linea B, ed applicata poi transversalmente alla quantità della A, misurata su la medesima scala retta, e preso poi transversalmente il numero della B, si averà la C; ma che bisognava perder tempo in questa e nelle due seguenti operazioni, se sono la medesima cosa *ad unguem* che la regola aurea posta da me e trascritta dal Capra?

Per dir quanto mi occorre con maggior brevità e chiarezza intorno al cap. 8 del Capra, è necessario trascriverlo in questo luogo. Dice dunque nel titolo: *Datis duabus lineis tertiam, tertiae quartam, quartae quintam etc. continuas proportionales adinvenire;* e segue: *Per hanc operationem facillimum erit resolvere probl. 4, prop. 12, lib. VI Eucl. si namque propositarum linearum nota sit proportio, ut iam supra docuimus cap. 5 inquiratur differentia inter dictas duas lineas, tunc aperto instrumento secundum quantitatem maioris lineae excipian-*



tur intervalla differentiarum, ut e. g., dentur lineae A et B in proportione ut 21 ad 28 aperiatur secundum quantitatem lineae B in 21 immotoque instrumento excipiatur distantia inter puncta 35. 35 pro linea C inter puncta 42. 42 pro linea D et sic de reliquis. Qui primieramente si nota, come il volere che *excipiantur intervalla differentiarum* non ha che fare niente in questo luogo, nè all' operazione, quando si facesse bene, nè al farla male, come séguita di fare il Capra; e doveva (volendo concordar con quel che segue) dire: *excipiantur intervalla numerorum crescentium ultra 28 per differentiam 21 ad 28,* li quali sono quelli che nomina, ciò è 35, 42, etc. Passo poi a considerare un altro errore: ed è che, sendo la B 28 e la A 21, per trovare la terza C vuole che *Instrumentum aperiatur secundum quantitatem lineae B in 21,* e che *illo immoto, excipiatur distantia inter puncta 35 pro linea C,* il che è falsissimo; ma bisogna *excipere distantiam inter puncta 28.* Vi è, oltre a questo, il terzo non minore errore: il quale è che egli s' immagina, che quando averà presi gl' intervalli tra i punti 35. 35 e 42. 42, questi siano le lunghezze di linee continue proporzionali; cosa parimente falsissima, ed argomento di niente intendere, perchè le distanze tra i punti 21. 21 e 28. 28 e 35. 35 e 42. 42 ci danno linee di eguali eccessi ed ordinate in proporzione aritmetica, cosa che non fa al presente proposito: ma se voleva conseguire l' intento, bisognava applicar la B al 21, e prendere il 28, che gli dava la terza C; e questa applicata (aprendo più lo Strumento) pur al 21, pigliando il 28, si aveva la quarta D; la quale, applicata similmente al 21 e preso il 28, ci dava la quinta E; e così in infinito. Vedete, intendenti lettori, in quali puerizie mi bisogna consumare il tempo; e pure è forza trattarne.

Il nono capitolo, *Datis tribus lineis, quartam proportionalem investigare,* ha, sì come il Capra medesimo confessa, la medesima operazione che la precedente, e non può essere aggiunto per altro, se non per dar luogo a un nuovo errore, che non poteva capire nel passato capitolo. Qui, stando nella figura precedente, e volendo alle tre proposte linee soggiugnere la quarta proporzionale, dice: *Inquiratur proportio lineae A ad B: ut aperiatur secundum quantitatem B in 50. 50, A cadet in 38 $^1/_2$ itaque circino aliquo accipias quantitatem lineae C hanc punctis 38 $^1/_2$ per transversum accommodabis, et immoto instrumento accipies distantiam inter puncta 50. 50 quae exhibet lineam E quartam proportionalem. quod nihil aliud erit quam resolvere problema Pappi, quo docet, tribus datis rectis li-*

neis quartam invenire, quae sit ad tertiam, ut prima ad secundam. Ora qui non ha che far Pappo, nè questo è altro problema che il quarto del sesto d'Euclide, prop. 12; e non è vero che in questa operazione si trovi una quarta linea la quale sia alla terza come la prima alla seconda, ma si trova la quarta alla quale la terza è come la prima alla seconda.

L'operazione decima è: *Secare datam rectam quamlibet secundum duo, extrema ac media ratione;* dove quelle parole *secundum duo,* le quali non vi hanno che fare, bastano a far conoscere ad una persona della professione, che il Capra non ha mai letto alcuno autore matematico. Questa operazione è copiata da gli scritti del Fiammengo, ed è falsa: 10 perchè posto, come dice il Capra, che tutta la linea data sia 100, fa poi che la minor porzione sia 38, e, per consequenza, la maggiore 62; ma 100, 62 e 38 non sono altrimenti proporzionali, perchè il quadrato di 62 è 3844, e il rettangolo di 100 e 38 è 3800. Ma non solamente col mezo di questi numeri non si segherà la data linea secondo l'estrema e meza proporzione, ma nè secondo alcuni altri, e siano quali si voglino, essendo tal divisione irrazionale; sì che, posta tutta la linea, come di sopra, 100, sariano le sue parti, segandola nella proporzione detta, una radice 12500 m. 50, e l'altra 150 m. radice 12500: ma queste cose avanzano di troppo la capacità del Capra. E se bene questa 20 divisione non si può trovare col mezo delle Linee delle Linee, si può nondimeno fare con altre linee dello Strumento; ma questa è una cognizione molto lontana dall' intelligenza del Capra, ben che l' operazione sia facilissima: e non si ha da far altro che applicar tutta la linea proposta trasversalmente alli punti 6. 6 delle linee che il Capra chiama *Lineae circulorum,* pigliando poi, senza muover lo Strumento, l' intervallo tra li punti 10. 10 delle medesime linee; e questa sarà una delle parti della linea da dividersi. Ma sopra le mie Linee Poligrafiche si applicherà tutta la linea alli punti 10. 10, pigliando poi la distanza tra li punti 6. 6, e sarà fatto. 30

Passa nel cap. 11 nelle operazioni delle Linee delle Superficie, dette da me Geometriche; e in questo capitolo mette sotto pochissime parole tre operazioni tolte a capello dalle 9, 10 e 11 mie, ma incantucciate qui, parendo pure al Capra furto troppo enormemente spaccato il copiar sempre il tutto a parola a parola.

Nel cap. 12 propone: *Datum triangulum dividere lineis aequidistantibus in partes aequales.* Questa operazione è tolta *ad unguem* da gli

scritti del Fiammingo, e non è altro che la mia ottava mascherata: imperò che io insegno quivi crescere o diminuire qualunque figura superficiale secondo qual si voglia proporzione; e qui, che altro è il dividere il triangolo proposto in cinque parti eguali, per star nell' essempio del Capra, che trovarne uno che sia la quinta parte di quello, un altro che sia li $^2/_5$, uno che sia li $^3/_5$, etc.?

Propone nel cap. 13: *Datam aliquam superficiem dividere secundum datam proportionem:* e perchè questa non è copiata dal mio libro (se bene è tolta *ad verbum* dalli scritti del Fiammengo, dove ella è po-
10 sta con l' essempio medesimo de i *tres viri inter quos dividendus sit campus ABCD*), si mette a esaggerare la eccellenza dello Strumento per questa frivolissima operazione. La quale, primieramente, ha la proposizione universale, come si vede, ma la regola, che poi si dà, non si applica se non a i parallelogrammi, nè può aver luogo se non in questi, ne i triangoli e nelle figure mensali: le quali tutte figure, seguitando la proporzione delle lor basi, come dalla prima del sesto d'Euclide si fa manifesto, traducono il presente problema al dover dividere una linea nelle date proporzioni, e non altro; la quale operazione è la medesima giusto che la prima operazione posta dal Capra, ciò è la
20 medesima che la seconda mia: onde io non so perchè il Capra l'abbia replicata qui tra le Linee Geometriche, le quali non ci hanno che far niente, nè l' istesso Capra se ne serve punto per questa operazione.

Il cap. 14, che segue, contiene due operazioni: l' una è per trovar la media proporzionale, copiata *ad verbum* dalla mia 14 Operazione; l' altra è costituire un quadrato eguale a un dato triangolo, copiata di parola in parola dalla seconda parte della mia Operazione 31.

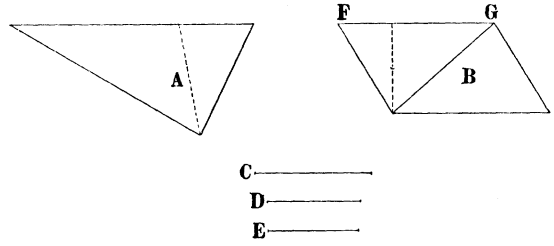
Nel cap. 15 sono diverse operazioni, e però diverse cose da no-
30 tarsi. E prima propone: *Datis tribus superficiebus, quartam proportionalem adiungere;* comincia poi l' operazione con queste parole: *Sint duo circuli A et B et figura C cui sit invenienda quarta proportionalis qualem proportionem habet A ad B ex linea superficierum quaeratur proportio A ad B* etc.; dalla qual frase di dire si può comprendere se il suo autore ha mai letti libri di matematica. Séguita poi l' operazione sino alle parole *Non absimili;* e di lì sino a *Eadem fere operatione* insegna: *Si dentur duae superficies, tertiam proportionalem invenire;* l' una e l' al-

tra delle quali operazioni è tolta da gli scritti del Fiammingo, ed è in questo luogo superflua: imperò che, se di sopra si è insegnato, date tre linee trovar la quarta, e datene due trovar la terza proporzionale, ed essendo che, ogni volta che le linee son proporzionali, ancora le lor figure simili son proporzionali, come Euclide dimostra nella 22 del sesto, a che proposito s' introducono ora queste due operazioni solamente per aggrandire il libro? Ma qui noto un' altra leggerezza del Capra: ciò è, che qui, dove non era necessario, distingue la considerazion delle proporzioni delle linee da quella delle lor figure; ma di sopra, nel cap. 6, dove tal distinzione era sommamente necessaria, l' ha prese come se fussero la medesima cosa. In quel che segue poi, sino alle parole *Hincque habetur solutio,* copia la Operazione mia 10, dalla quale depende, anzi è il medesimo a punto, quello in che egli si distende sino a *Haecque proportionum methodus.* Entra poi a voler metter non so che del suo, e s' intriga in una certa anfora, scrivendo così: *Illud tamen silentio involvendum non credo, quod si proposita esset amphora continèns mensuram, et quaereret aliquis aliam, quae duas, quae tres, vel quatuor contineret, hoc dicto citius poterit absolvi; acceptis enim dimensionibus propositae amphorae, si illas pro libitu applicuerimus aliquibus punctis huius lineae, tum ex immoto instrumento exceperimus duplum, triplum, vel quadruplum habebimus dimensiones amphorae petitae:* dove il Capra mostra come egli non solo ha creduto (come di sopra si è dichiarato) che le superficie seguitino le proporzioni de i lati, ma che i solidi parimente seguino quelle delle lor superficie, poi che in questa operazione apertamente si dichiara di credere che, col raddoppiare o triplicare le superficie dell' anfora, sia parimente raddoppiato o triplicato il suo contenuto; e così, nella dottrina del Capra, la proporzione che è tra due linee si trova l' istessa ancora tra le figure simili, tanto superficiali quanto solide, fatte da quelle; falsità conosciuta da ogni muratore.

Nel cap. 16 vuol dichiarare la regola di costituire un rettilineo simile ad uno, ed eguale ad un altro, dati: la quale operazione non è posta da me nel mio libro, ma l' ho ben insegnata in voce a molti miei scolari in diversi tempi; ed è necessario che da qualcuno sia stata mal referita al Capra, e peggio intesa da lui: il che si fa manifesto dal confusissimo parlare, col quale ei la descrive, e pieno di improprietà e mancamenti, nel quale solamente da persone molto inten-

denti si può vedere, come per nube, la regola buona di operare, ma infelicissimamente descritta. Ed acciò che quanto in ciò mi occorre dire meglio s'intenda, è necessario trascriver qui la operazione, con la sua figura. Scrive dunque il Capra così:

Datam superficiem immutare in aliam, cuius alia sit aequalis primae datae. Esset equidem haec operatio difficilis, sed omnem difficultatem superat instrumentum hoc nostrum; sit enim triangulus A, cui rombus aequalis triangulo A quo ad aream, sed rumbo B similis fieri debeat. Primo quaeratur inter basim, et dimidiam perpendicularem trianguli A media proportionalis, quae sit C deinde ipsius rombi B media etiam proportionalis, quae sit D denique quaeratur quarta proportionalis ipsarum D, C hoc scilicet modo; si latus quadrati quod est D rumbi B dat latus falsum rumbi B, quid dabit latus quadrati veri C trianguli A et proveniet latus veri Rombi. Hoc est videas quam proportionem habeant latera rumbi falsi, ut puta F, C, et proportionalis D, et in hoc exemplo sit, ut 100 ad 53 postea secundum quantitatem lateris C aperies in Linea Superficierum in 100 et excipies distantiam inter puncta 53. 53 pro latere E indeque habere poteris solutionem probl. 7, prop. 25, lib. 6 Eucl. quo docet, dato rectilineo simile similiterque positum, et alteri dato aequale idem constituere.



Ora qui mi bisognano far due cose: prima dichiarare al Capra quello che ei medesimo ha voluto dire in questo capitolo, e poi esplicar meglio quello che bisognava che ei dicesse per dir perfettamente. Nel titolo, del quale Edipo non troveria il senso, ha voluto dire: *Datis duabus superficiebus quibuscunque, tertiam uni quidem datarum aequalem, alteri vero similem, describere;* poi nelle parole inettissime: *sit enim triangulus A, cui rombus aequalis triangulo A quo ad aream, sed rumbo B similis, fieri debeat,* doveva dire, parlando da geometra e stando nella proposizione universale, come fu proposta: *sit figura A, cui alia aequalis, sed ipsi figurae B similis, constitui debeat;* doveva seguitar poi, e dire: *Inveniantur quadrata ipsis A et B aequalia,* per quello che egli scrive al cap. 40, copiato dalla mia Operazione 30, *quorum latera sint lineae C, D* (perchè le medie, delle quali ei parla, non servano ad altro); e così sfuggiva quello impropriissimo modo di parlare: *deinde ipsius*

rombi b media etiam proportionalis, il quale, oltre al far la proposizione particolare, dichiarerebbe per ignorante un che avesse più fama d'Archimede. E parimente doveva buttare a monte tutto il resto del ciarpame che egli scrive con non minor confusione e improprietà, intralciandolo con lati veri e lati falsi di falsi quadrati e rombi veri, e dir solamente così: *Deinde ut C ad D, ita fiat linea A ad aliam E; ex qua describatur figura similis A, quae erit quoque figurae B aequalis;* e così veniva a scansare ancora l' altro errore commesso nel dire: *quaeratur quarta proportionalis ipsarum D, C,* proponendo due linee sole per trovargli la quarta proporzionale. 10

Nel cap. 17 trasporta le regole per l' estrazion della radice quadrata, e per le ordinanze di fronte e fianco diseguali, con tutti i lor casi e cauzioni e modi diversi di operare, copiate *ad verbum* dalle 12 e 13 mie Operazioni. E ben che la prima regola posta dal Capra per l' estrazion della radice non sia stampata nel mio libro, ella però si trova in molti manuscritti dati da me alcuni anni a dietro a diversi Signori; e tra li altri è ne gli scritti che detti sei anni sono all' Illustrissimo Sig. Iacop' Alvigi Cornaro, essendo quella stata la prima maniera di operare, ridotta poi a maggior facilità, come nelle altre tre regole stampate da me si vede: le quali due regole, ben 20 che in apparenza differenti, sono però in essenza l' istessa.

Viene dipoi nel cap. 18 a trattar delle Linee de i Solidi, chiamate da me Stereometriche; ed in quello esplica due operazioni, l' una di trovar la proporzione tra due solidi simili proposti, l'altra per costituirne un solo eguale a molti dati: le quali due operazioni sono copiate dalle 16 e 17 mie.

Nel cap. 19 vuole insegnare il modo di sottrarre un solido da un altro simile; operazione pretermessa da me per esser la conversa della precedente, e però manifestissima ad ogni persona. Replica poi nel fine la medesima operazione posta nel capitolo precedente, es- 30 sendo che il medesimo è trovare la proporzione che hanno in peso due solidi simili, che trovare la proporzione che hanno tra di loro. Vedesi questo modo di operare esemplificato nel fine della mia Operazione 23.

Il cap. 20 è cavato da una parte della mia Operazione 15.

Nel cap. 21 propone due operazioni non copiate dalle mie, dal che ne séguita, in consequenza necessaria, che non manchino di errori.

Propone dunque in universale: *Datum solidum in partes petitas dividere;* e segue il modo del dividerlo così: *Dividantur superficies solidi ea ratione qua in linea superficierum cap. 10 et 11 docuimus dividere superficies, nempe in oppositis partibus, coniungantur parallelis lineis divisiones, dictumque solidum divisum erit in partes petitas.* Dove io primieramente noto come il cap. 10 e 11 non hanno che fare in questo proposito, ma doveva citare il cap. 13. Dico in oltre, che mi maraviglierei se altri che il Capra si fusse persuaso, che di un solido tagliato in diverse parti, al modo del Capra, le parti solide avessero tra di loro le me-
10 desime proporzioni che le parti delle sue superficie tagliate; ma del Capra ormai non è più da meravigliarsene, anzi saria da trasecolare quando egli avesse aperta la bocca senza mandar fuori più sciocchezze che parole. Avevo pensato, per salvare il Capra, di dire che ei non abbia cognizione di altri solidi che de i prismi e de i cilindri, e che appresso di lui i coni, le piramidi, le sfere, i conoidali e mille altri solidi non si ritrovassero al mondo; ma ho veduto poi che nè anco questo lo mandava immune da ogni mancamento, perchè per segar quei corpi detti non occorreva dividere altro che le loro altezze; tal che non lo posso in modo alcuno aiutare. Aggiugne poi,
20 nel fine, il modo di trovar solidi proporzionali, dicendo questa operazione proceder come quella delle superficie, ma che in luogo delle Linee delle Superficie si piglino le Linee de i Solidi: e io gli dico che e queste e quelle son superflue, perchè, senza altre superficie o altri solidi, basta pigliar le proporzionali de i lati; perchè quando i lati saranno proporzionali, saranno proporzionali parimente le loro figure simili, tanto piane quanto solide.

Propone nel cap. 22: *Datis duobus solidis duo media proportionalia elicere;* dove, perchè la operazione è particolare de i solidi simili, bisognava nel titolo dire: *duobus solidis similibus;* perchè io non so quanto
30 il Capra si sapesse distrigare se alcuno gli proponesse una sfera ed una piramide. La operazione poi è la medesima che l' invenzion delle due medie proporzionali tra due linee proposte, messa da me nella Operazione 19; ma lui, credendo di mascherarla e trafugarla, l'ha proposta sotto titolo, in apparenza solamente, differente. Ma forse ho torto a farlo così maliziuto, potendo benissimo essere, lui in questo ed in tutti gli altri simili luoghi, non per malizia, ma per pura ignoranza aver peccato.

Nel cap. 23 propone: *Dato parallelepipedo, aequale cubum construere;* operazione copiata *ad verbum* dalla mia 20: eccetto però che io non vi metto sì grossa balorderia quanta è quella che il Capra scrive nell' operazione, dicendo: *Deinde inter E quadratum basis parallelepipedi, et ipsius altitudinem CD duae mediae proportionales inveniantur;* nè so ancora tanta geometria, che io sapessi trovar due medie tra una superficie ed una linea.

Insegna poi nel cap. 24: *Mutare sphaeram in cubum.* Ma già che voleva metter mano a questa parte, doveva seguitar d' insegnare a ridurre in cubo tutti gli altri solidi, sì come io ho privatamente 10 a diversi miei scolari insegnato a fare; ma essendo le operazioni, che posso far col mio Strumento, infinite, non ho voluto stampar se non quelle che all' uso comune son più necessarie, sì come nel mio libro ho detto. E la presente operazione ho io insegnata assai più speditamente, ciò è con applicare il diametro della sfera alli punti 42 delle Linee Stereometriche, pigliando poi la distanza tra li punti 22, che sarà il lato cercato: imperò che essendo, per Archimede, il cubo ed il cilindro intorno alla sfera come 42 a 33, ed il cilindro alla sfera come 33 a 22, *patet propositum.*

L' Operazione 25, per l' invenzione delle due medie, è copiata dalla 20 mia 13 *ad verbum.*

Nel cap. 26 mette tre regole per l' estrazion della radice cuba. La prima è tolta da quella che davo ne i miei scritti alcuni anni a dietro, la quale si troverà in mano di molti, e qui in Padova in particolare ne gli scritti che detti già sei anni all' Illustrissimo Sig. Cornaro: le altre due sono copiate *ad verbum* dalla mia Operazione 18 stampata.

Viene poi a trattar delle Linee Metalliche nel cap. 27; nel quale mette tre operazioni, copiate *ad unguem* dalle mie 21 e 22 Operazioni.

La operazione del cap. 28 è la medesima che la seconda delle tre operazioni poste nel capitolo precedente, e si risolve nel medesimo modo 30 a capello; nè vi è bisogno di pigliare il lato del cubo AB o altra linea, sì come ad ogn' uno può esser manifesto per quello che scrivo nella sopracitata mia Operazione 22.

Propone nel cap. 29: *Dato corpore metallico, aliud construere aequalis ponderis, sed diversae magnitudinis;* ma la parola *magnitudinis* deve dire *materiae,* altrimente sarebbe uno sproposito. Questa operazione è copiata dalla 21 del mio libro; ma notisi quello che è acca-

duto al Capra per aver voluto variar l'essempio, e specificare in un cubo quello che io esemplifico in una palla; che è stato il dichiararsi troppo bruttamente di non intendere ancora che cosa sia cubo, e come egli ha 12 lati tutti eguali, sendo contenuto da 6 quadrati: ma il Capra ha creduto che tutti i lati del cubo sien diseguali; il che è chiaro dalle sue parole, che son queste: *Aperiatur in punctis stamni secundum omnia latera cubi, et excipiatur intervallum punctorum argenti, et ex inventis lateribus argenti construatur cubus similis alteri, qui magnitudine erit diversus*, etc.; dove dalle particole: *omnia latera, inventis* 10 *lateribus* e *similis alteri* si scorge che egli ha creduto che il cubo sia qualche corpo di lati diseguali, e che possa essere che un cubo sia dissimile da un altro; e per assicurarci ben di questa sua credenza, nel fine del capitolo, avendo esplicata la operazione con l' essempio di un lato solo, conclude: *Hacque eadem methodo omnia alia latera erunt accipienda donec totus cubus sit constructus.*

Nel cap. 30 ha cavato il tutto *ad unguem* dalla mia Operazione 24, dove mostro come il mio Strumento ci serva mirabilmente per calibro da bombardieri, chiamati dal Capra *libratores.*

Il cap. 31, con tutte le sue circostanze, è copiato *ad verbum* dalla 20 mia 25 Operazione.

Passa poi nel cap. 32 a trattar de gli usi della Linea del Quadrante, della quale manca il mio Strumento; ma è stata tolta, insieme con li suoi usi, da gli scritti del Fiammingo. Di questa ne pone il Capra 4 operazioni ne i quattro capitoli seguenti, le quali però tutte si riducono in una sola, che è di ritrovar i gradi di un arco proposto: e questa sola si risolve in farci conoscere che il Capra non sa ancora quanto son grandi gli angoli di un triangolo; poi che in questa 32 stampa il triangolo posto di sopra, con angoli la cui amplitudine è gradi 183, se ben di tutti i triangoli gli angoli non sono nè 30 più nè meno di gradi 180, considerati gli angoli, come fa il Capra nel presente luogo, come costituiti nel centro del cerchio. L'operazione è ne gli scritti del Fiammingo, ma senza errore; ed è esemplificata con un triangolo scaleno, li cui angoli misura uno per 96, l' altro per 53, ed il terzo per 31, che in tutto fanno 180.

Nel seguente cap. 33, quello che di sopra ci ha insegnato di fare in tre archi suttendenti a gli angoli di un triangolo, ce lo replica, quasi cosa differente, in due altri archi, misurando la lor quantità

nel medesimo modo *ad unguem.* È vero che ci aggiugne questa leggiadrissima operazione, di trasportar ambidue li detti archi, li quali si suppongono esser tolti dal medesimo cerchio, e riunirgli nella medesima circonferenza; si dichiara appresso non intender niente le definizioni, non pur le proposizioni, del terzo d'Euclide, chiamando archi simili due tagliati dall'istesso cerchio, de i quali uno ne pone esser gradi 43 e l'altro 70, *ignarus* che gli archi si domandano simili quando sottendono ad angoli eguali, e non, come ha creduto lui, quando son tagliati dal medesimo cerchio, ed *inscius* parimente che gli archi simili del medesimo cerchio sono tra di loro eguali. 10

Ci insegna poi con la medesima insipidezza nell'altro cap. 34: *Arcum datum multiplici proportione augere;* col trasferirlo, in somma, molte volte sopra la circonferenza della quale egli è parte.

Finalmente, nell'altro cap. 35 ci insegna a misurar l'angolo dell'apertura dello Strumento; il che si fa come a misurar l'angolo di ogni altro triangolo, al modo che insegna nella prima operazione di queste linee, dove insegna a misurar tre angoli, e qui un solo col medesimo modo: e pur questa è operazione tolta dalli scritti del Fiammingo.

Passa nel cap. 36 alla dichiarazione della Linea de i Cerchi, detta 20 da me Poligrafica; della quale ne mette quei due medesimi usi che ne pongo io alle 26 e 27 mie Operazioni. De i quali, perchè l'uno è il converso dell'altro, e le divisioni di questa linea messe dal Capra sono con ordine prepostero di quelle che metto io nel mio Strumento, quindi è che la regola che mette il Capra per dividere il cerchio è quella che metto io per descrivere i poligoni, e, per il converso, la regola scritta dal Capra per descrivere i poligoni è l'istessa con quella che pongo io per dividere il cerchio. Quello poi che mette nel fine di questo capitolo, di poter risolvere il problema d'Euclide posto alla proposizione 16 del 12, non può ricevere benefizio alcuno da queste 30 linee, chi non vi segnasse dentro i lati di infiniti poligoni, il che è impossibile a farsi.

Propone poi nel cap. 37 una operazione particolare, cioè: *Dato latere pentagoni invenire suum circulum;* la quale era molto meglio che fusse proposta generalmente, e con termini proprii della scienza, ciò è *Super data recta linea polygonum regulare describere,* chè questo è quello che nell'operazione si insegna. Nel fine poi dell'operazione,

scordatosi di quello che in essa ha insegnato, mette questi corollarii: *Ex quo habes etiam facillimam solutionem prob. 11, 4 Eucl., quo in dato circulo Pentagonum aequilaterum et aequiangulum inscribere docet, nec non probl. 15 et 16,* il che non è vero: ma la soluzione di questi problemi depende, non da questa, ma dalla precedente operazione, anzi è l' istessa; perchè, insegnandosi a dividere un cerchio, v. g., in cinque parti, si viene in conseguenza a inscrivervi un pentagono: ma in questa operazione si insegna, dato il lato del poligono, circonscrivergli il cerchio. Veggasi dunque quanto accuratamente abbia il Capra
10 considerate queste cose.

Passa ne i due cap. 38 e 39 alli usi della Linea Quadratrice, detta da me Tetragonica; ne i quali copia *ad verbum* la mia 28 Operazione, della quadratura del cerchio e della trasmutazione de i poligoni regolari l' uno nell' altro.

Il cap. 40 è copiato dalla mia Operazione 30; ma, per mettervi il Capra qualche cosa del suo, l' ha adornato di due suoi errori, indicanti il suo non intender niente, nè anco il significato delle parole, il che pure ormai si è sin qui cento volte veduto. Prima, nel titolo chiama il cerchio ed il quadrato figure irregolari, scrivendo così: *Data*
20 *figura quacunque irregulari, hoc est circulo, quadrato, etc., ipsi aequalem construere:* le quali parole mancano ancora di senso, sì come ogn'uno che abbia senso può comprendere; ma non intendendo egli nè quello che ei scriveva, nè quello d'onde copiava, ha scritto nel modo detto, in luogo di scrivere: *Data quacunque figura rectilinea irregulari, circulum, quadratum, etc., ipsi aequale construere.* Vedesi poi, nell' esplicazione dell'operazione, che appresso il Capra ogni rettilineo è un quadrilatero, perchè vuole che si risolva in due triangoli, scrivendo egli così: *Hincque, si vides, manifestissime pendet solutio probl. 2, prop. 14, lib. 2 Eucl. nam si ex rectilineo constituemus duos triangulos,* etc.; e non sa ancora che un
30 rettilineo può avere e due e quattro e dieci e cento triangoli.

Nel cap. 41 insegna a trovar una retta eguale alla circonferenza del dato cerchio, il che fa col mezo di un punto posto da lui (però con l' aiuto del Fiammingo, da gli scritti del quale è presa questa divisione) in queste Lineé Quadratrici: ma tale divisione è totalmente superflua, potendosi, e più speditamente, conseguir l'istesso col mezo delle Linee Aritmetiche, accommodando transversalmente il diametro del dato cerchio a i punti 70 di quelle, e poi pigliando l' intervallo

tra i punti 220, il quale darà la retta eguale alla circonferenza del cerchio, conforme a le cose dimostrate da Archimede.

Replica in questo cap. 42 molto inutilmente la medesima operazione posta nel cap. 16; e parendogli di non si aver in quella dichiarato a bastanza per persona che non intenda quello che ei voglia dire o fare, ce ne reca in questo luogo altri nuovi testimonii. Propone dunque nel presente capitolo di voler constituire una figura simile ad un'altra data, ed eguale a un dato cerchio o pentagono, etc., la quale operazione, per il capitolo suo 16, o per dir meglio, per quello che sopra vi ho insegnato io, si spedisce subito: imperò che, trovati 10 due quadrati eguali l'uno al dato cerchio e l'altro alla data figura, e fatto poi, come il lato del quadrato eguale alla data figura, al lato del quadrato eguale al cerchio, così uno de i lati della data figura ad un'altra linea, e sopra quella, come omologa del lato preso della data figura, descrivendone una simile, sarà questa eguale al dato cerchio. Ma il Capra, dopo aver detto che si trovino li due quadrati eguali al cerchio ed alla figura data, séguita così: *Quod si quadratum figurae aequale fuerit quadrato circuli iam intentionem consequutus eris* (è vero, perchè il cerchio ancora sarà eguale alla figura); *sin minus detrahatur minus quadratum ex maiore, et ex residuo fiat figura aequalis* 20 *dato circulo, et similis datae figurae.* Or qui vorrei sapere, quali compassi o quali computi ci hanno a servire in questa operazione: perchè, posto, v. g., che il cerchio, e per consequenza il suo quadrato, fusse 100, e la figura, e perciò il suo quadrato, 120, operando secondo il precetto del Capra bisogna sottrar 100 da 120, resterà 20; e di questo residuo, ciò è di 20, si ha da fare una figura eguale al dato cerchio, ciò è a 100: bisognerà dunque stirarlo più che mai fornaie stirassero lasagne. Segue poi: *Si vero minus fuerit, ut in hoc exemplo, differentia addatur minori quadrato, ut aequale fiat quadrato circuli, reliqua fiunt iuxta tradita cap. 16:* cauzione posta senza bisogno alcuno, e fatica 30 e tempo perso a sproposito; perchè, avendo già il quadrato eguale al cerchio, non occorre che io accresca l'altro quadrato per farlo eguale a questo, ma mi servirò di questo in ogni occorrenza. In somma è una gran cosa il non intender niente. Non voglio dissimulare la ingegnosa division trimembre, che il Capra pone in questo luogo, la quale, ristretta insieme, suona così: Questo quadrato o è eguale all'altro, o non è eguale, o è minore. Torninsi a leggere le sue parole.

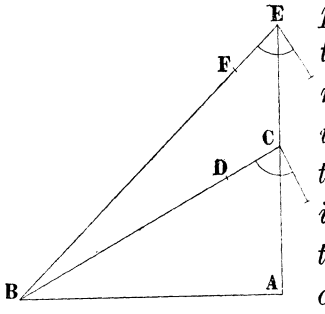
Nel cap. 43 copia la mia 29 Operazione a capello.

Passa poi, nel cap. 44, alla linea chiamata da lui in questo luogo *Linea quinque solidorum regulatorum;* della quale mette quest' uso solo, di trovare i lati de i corpi regolari inscrittibili nella medesima sfera: la quale operazione potendosi facilissimamente risolvere con le Linee Geometriche e con le Poligrafiche (come di sopra ho insegnato), fa che queste tali linee siano superfluamente poste in questo Strumento.

Speditosi finalmente da gli usi di queste linee, viene ad *Usus quadratus* (che tale è il titolo che lui scrive), ciò è (che così credo che abbia voluto intendere) a gli usi del quadrante, sopra il quale segna quello che segno io sopra 'l mio (eccettuatane però la divisione per misurar le pendenze, da lui pretermessa), cioè la Squadra da bombardieri, il Quadrante Astronomico, e la divisione rispondente al Quadrato Geometrico; ma, tralasciando le altre due divisioni, si riduce a trattar solamente delle regole del misurar con la vista col mezo del detto Quadrato Geometrico, dicendo, che se bene questa parte *a quampluribus aliis diffuse admodum sit tradita, tamen, cum ab aliquibus secreti loco hic modus dimetiendi per hoc instrumentum habeatur,* la vuole *breviter, dilucide tamen*, ridurre a questo suo Strumento. Nelle quali parole se ha voluto (come io credo) intender me per quello che tenga in luogo di segreto questi modi di misurare, ha veramente avuto il torto: perchè, se per segreto intende cosa grandissima e miracolosa, qual' è, per essempio, il segreto di sanare da lontan paese un ferito col medicar solamente l'arme che lo ferì o una pezza macchiata del suo sangue, ed il segreto di quella mirabile unzione con la quale toccandosi un ferro, ben che grossissimo, in poche ore si scavezza, ed altri portenti di questo genere, io non solamente non ho stimate queste regole di misurar per cose di questa meraviglia, ma ho sempre stimato e stimo che tutte le matematiche insieme non contenghino cosa di tanto stupore; e se per segreto intende cosa riservata e tenuta ascosa, ha ancora il torto, e maggiormente, non le avendo io nè celate, nè negate ad alcuno che me l' abbia domandate, che pur sin ora sono stati centinaia di gentil uomini; ma se finalmente per segreto vuole intender cosa nuova e che abbia del peregrino, io credo bene che molte delle mie regole sien tali, e quelle massime li cui computi laboriosi sono da me tolti via, e col mezo del solo compasso e delle mie Linee Aritmetiche risoluti, con modi da niun altro

per addietro pensati. Ma quando segreto nissuno tra le mie regole del misurare si contenesse incognito alle altre persone, assai pur ve ne sono segretissimi al Capra, e tanto incogniti ed astrusi per lui, che per ancora non gli ha potuti penetrare, sì come nel deciferarglieli più a basso si farà palese; onde ei non doveva così disprezzarli ed avvilirli, come cose tanto triviali. Se il Capra poi, secondo la sua promessa, abbia dilucidamente trattata questa parte, o pure se egli nel trasportar le cose scritte da me, e niente assolutamente intese da lui, e nel volerle palliare ed accomodare a sue sciocchissime immaginazioni, abbia fatta una confusione ed un intrico inestricabile anco da Apolline, e si sia in fine palesato per tanto nudo di ogni intelligenza che ei non abbia anco inteso come lo Strumento va tenuto in mano per far le operazioni del misurar le distanze; col trascriver di parola in parola solamente due o tre di tali sue operazioni, insieme con le proprie figure trasportate a capello, e col glosarvele per vostra minor fatica, vi farò in quest' ultimo, giudiziosi lettori, toccar con mano. E pigliando il primo capitolo de i 19 che il Capra pone per le dichiarazioni di tali misure, si legge nel titolo così:

Distantiam inter duos terminos in eodem plano (quasi che due termini, e anco tre, potessino non esser nel medesimo piano; era dunque meglio dire *in eodem horizonte*) *ad quorum alterum tantum accedi possit indagare.* Segue poi: *Notandum imprimis, quod haec extima circunferentia divisa in 200 partes continet umbram rectam, et umbram versam ipsius quadratus* (ha voluto dire *ipsius quadrati*) *Geometrici; ideo ut illos centenarios distinguere valeamus. E. g., dum per brachium CD cernimus in proxime sequenti figura, qui iuxta mensoris oculum collocatus in superiori parte versus D secundum, qui autem illi opponitur primum semper nominabimus, primus enim nobis ostendit umbram versam, secundus autem umbram rectam. Sit itaque investiganda distantia AB ut puta latitudo alicuius fluvii, a centro instrumenti dimittas perpendiculum libere cadentem, tunc constitutus in puncto A observabis quodcunque signum C; progressus vero ad locum C per instrumenti brachium CD* (*quod quidem si duo pinnacidia habebit, ad hoc ut visus aberrare non valeat, observatio erit exactior*) *respicies terminum B.* Or qui mi fermo alquanto, e noto prima come il Capra



piglia il punto C a caso; il che è grande inavvertenza, non gli potendo servire al suo bisogno se non quando la linea prodotta da esso al termine A faccia angolo retto con la linea B A; adunque il punto C è limitato, e non è *quodcunque signum,* com' egli scrive: noto in oltre, come essendo la distanza A B da misurarsi una linea orizontale, come la larghezza di un fiume, dalle parole del Capra non si può intendere che la distanza presa A C sia ancor lei altrimenti che orizontale; perchè se avesse voluto intendere che il termine C fusse elevato ed a perpendicolo sopra 'l punto A della distanza A B, non
10 averebbe detto *constitutus in A observabis quodcunque signum C,* perchè in aria non si può osservar *quodcunque signum,* ma più presto dal punto sublime C averia notato qualche segno nell' orizonte. Il dire ancora *progressus ad locum C* mostra che si ha da camminare in piano, e non a salire; e finalmente, è chiaro che nell' immaginazion del Capra il punto C non è in luogo sublime, perchè se ciò fusse, questa operazione saria per appunto la medesima, nè pur in un sol capello alterata, che quella la quale egli scrive più a basso nel cap. 5. Stanti queste premesse, séguita il Capra, e scrive così: *Et observabis quot partes et cuiusnam centenarii, an primi, an secundi secentur a perpendiculo; nam*
20 *primo si secantur aliquot partes primi centenarii, ut puta 18 tunc mensurabis distantiam A C* (non dice *altitudinem,* come averia detto quando avesse voluto che il punto C fusse stato sublime) *et sit, e. g., 12 pedum, sicque institues ratiocinium, si partes abscissae hoc est 18 dant 100 quot dabunt 12 facta itaque operatione, vel per regulam trium, vel per illa, quae cap. 5 tradidimus invenies* $66\,^2/_3$ *quare inquies distantiam A B esse pedum* $66\,^2/_3$. *Si autem perpendiculum abscindet partes secundi centenarii, tunc sic proponenda erit quaestio 100 dant partes abscissas quot dabit A C hoc est 12 pedes. Si tertio et ultimo perpendiculum inter duos centenarios cadet, tunc A B esset aequalis distantiae A C quod apprime semper notandum*
30 *erit.* Or qui manifestamente si vede, sì dalla figura, come da quanto è scritto, che il Capra, stando nel punto C, vuole che lo Strumento si costituisca non parallelo all' orizonte, ma per taglio, ciò è eretto, perchè altrimenti il perpendicolo non taglierebbe il Quadrante, nè averebbe uso alcuno; ma se così ha da costituirsi lo Strumento, ed il punto C è nell' orizonte, come taglierà il perpendicolo or l' uno or l' altro centinaio, se è impossibile che ne tagli alcuno? Ma quando pure, per fare ogni agevolezza al Capra, se li concedesse che il mi-

surante in C stesse in piede, sì che nel traguardare il punto B la costa CD stesse alquanto inclinata, ed il perpendicolo, in consequenza, tagliasse l'arco del Quadrante, i punti tagliati saranno per ordinario pochissimi e del primo centinaio, e solo taglierà il secondo quando la larghezza del fiume fusse minor che l'altezza di un uomo. Ma quando anco tutti questi diverticoli se li concedessero, per salvar pure e nascondere in qualche modo la sua nulla intelligenza, la distanza CA, ed i punti tagliati dal perpendicolo, ed il triangolo nell'orizonte CAB, e quello che si forma sopra lo Strumento, non hanno che far niente insieme, non possono servirci a cosa immaginabile, nè, se risuscitasse Euclide, potria trovare scusa che salvasse questa troppo semplice fanciullezza.

Bisognava, M. Capra, tener lo Strumento equidistante all'orizonte e non eretto, e proceder conforme alla mia operazione posta nel mio libro a car. 28 *b* [1]; la quale voi nelle vostre parole immediatamente seguenti copiate, per far piazza alla vostra ignoranza da potermi tassare e mordere, scrivendo così: *Potest hoc idem absolvi hac alia ratione, prout aliqui volunt, statuunt enim instrumentum in A ita ut alter brachiorum recta respiciat B alter vero E tunc progressi ad punctum E ita disponunt instrumentum ut alter brachiorum recta respiciat A perque centrum instrumenti aspicientes punctum B animadvertunt partes abscissas a radio visuali, per quas postea ratiocinantur, ut superius dictum fuit: a quo quidem modo, ut pauca de illo subiungam, in maximam ductus sum admirationem, nec enim satis videre possum an isti revera sic credant, an potius homines adeo crassi cerebri existiment ut pro libitu illis imponere liceat, quaeso enim qui fieri potest, ut in tanta partium angustia, et multitudine mensoris oculus nulla adhibita dioptra non longe a vero aberret? quod si parvipendunt, revera nugantur, similiterque parvifieri merentur, et ideo utiliora inquirentes, haec missa faciamus.* Ora, perch'io son quello che scrivo nel luogo citato del mio libro questo modo di misurare, ed io son quello che in esso taccio l'applicare in tanta angustia di parti qualche diottra o traguardo, e niun altro autore ha mai scritta questa regola di misurare con questi difetti, fuor che io; però contro di me solo, circonscritto con queste condizioni individuanti, s'indirizzano le parole ingiuriose: ed

[1] Cfr. pag. 419.

io con pazienza le ricevo, pur che colui che me le manda non recusi di soggiacere alla medesima sentenza, nè si adiri se vedrà osservata ne i demeriti e nelle pene la nostra istessa geometrica proporzione, che è anco l'anima che informa tutto questo libro che aviamo per le mani. Ha il Capra copiato il mio libro, lo ha in molti luoghi lodato e stimato, ed ammirato tanto che ha procurato di farselo suo, e con lo splendor di quello dar luce alle sue tenebre, e con le sue preziose spoglie vestire e ricoprir la nuda sua ignoranza; e nel denudar me, venutagli in mano una picciolissima macchia, quella sola mi vuol lasciar per mia parte, e per quella, e già del resto denudato, mostrarmi a dito per uomo contennendo. Io non so trovare con qual diabolica coscienza egli possa amar tanto le cose mie ed odiar tanto me; nè so vedere qual cosa l'induca a non poter tollerare che questo Strumento sia creduto e ricevuto per opera mia, se non forse la di lui troppa eccellenza. Ma che? tanto più acerba sarà la sua passione nel veder, per tanti riscontri, reso il mondo più che certo che gli è mio, quanto più egli si troverà averlo celebrato ed esaltato; sì che più sicuro partito era, per cibar la sua invidia, l'intraprendere a biasimar e condennar l'opera mia (che forse vi averia trovato qualche attacco), che il mettersi ad una impresa così difficile, anzi impossibile, di volermi usurpare quello che infiniti sanno che è mio, e più persuadersi, come cosa riuscibile, di poter far credere al mondo, sè esserne il vero effettore; non si accorgendo, se non altro, della manifesta contradizione, che egli, contro di questo suo pensiero, in questo medesimo libro apporta: poi che da quanto ei scrive nella dedicatoria apertamente si scorge come non possono esser più di 4 anni che a questi studii di matematica si è applicato, deponendo in quel luogo aver fatti i suoi studii di logica e filosofia, ed esser già molto avanti ne gli studii di medicina, quando, persuaso da un luogo d'Ippocrate, si risolvette a volere studiar le matematiche; e non sendo egli al presente di età più che di 23 anni in circa, è necessario che pochi anni a dietro si sia applicato alle matematiche. Ma che occorre andar per conietture, se in quel medesimo luogo ei dice avere avuto per suo primo institutore Simon Mario Gutzenhusano, alemanno, il quale venne in Italia solamente 5 anni sono? Ma il mio Strumento è 10 anni che va in volta; adunque, se è invenzione del Capra, grandissimo miracolo sarà questo, che egli, 6 anni

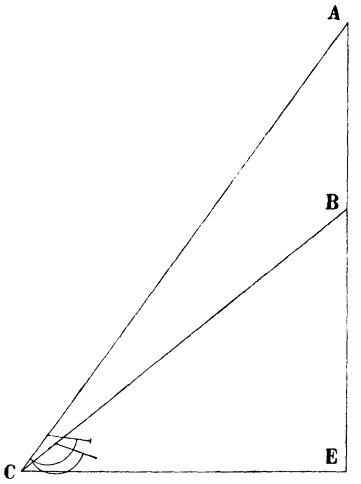
avanti che attendesse a questi studii, fusse inventor d'uno strumento del quale dopo 4 anni di studio non intende pur un minimo uso. Ma, tornando al mio instituto, m'incolpa il Capra che io creda di potere senza diottra o altro traguardo osservar l'incidenza del raggio della vista tra le minute divisioni del quadrante; ma chi gli ha detto che io nel misurare non mi serva di traguardi o di diottra, e che nel mostrar queste operazioni a i miei scolari io non gli mostri anco il modo di traguardare? Dirà forse, aver creduto ciò perchè io non ne fo menzione nel mio libro; e perchè non riprendermi più presto di aver taciuta tutta la fabrica dello Strumento, della quale questo apparato di traguardi è una minimissima particella? E quando ho io stampato il mio libro per farlo venale e darlo ad altri che a i miei scolari, insieme con lo Strumento fabricato e con la prattica insegnatali anco con l'esperienza e con la viva voce? E non ho io scritto nel mio libro, e mille volte detto in voce, che il libro senza lo Strumento non serve a niente, e che anco il libro con lo Strumento, senza impararne gli usi dalla viva voce e dal vederli mettere in atto, è tedioso e difficile e privo delle sue maggiori meraviglie? Se dunque così è, doveva il Capra, prima che venire a tassarmi, intendere da i miei scolari se io gli proponevo di dover osservar il taglio del raggio senza diottra; e poi sentenziar qual era maggior balordaggine, o la mia in voler trovar tale incidenza senza traguardo, o la sua in creder che io avessi questa opinione. Ma poi che egli ha voluto, lasciando da una banda le mie regole, proporne di più utili, sentiamole nel seguente suo capitolo; e poi, ormai sazii di cose tanto scempie, ponghiamo fine a questa scrittura. Scrive dunque nel secondo capitolo così:

Idem interstitium inter duos terminos eiusdem plani, in quorum nullo observari possit, dum tamen in amborum directo accommodari valeat, invenire. Cap. 2. *Sint duo termini A et B in eodem plano, quorum cognoscenda sit distantia, tametsi ad neutrum illorum accedi possit ob aliquod obstaculum.*

Ma prima che andiamo più avanti, avvertiscasi che il Capra nel dar le stampe delle figure allo stampatore ha (se io non m'inganno) posto nel suo libro in questo luogo una figura per un'altra, e qui deve essere quella che ei mette al capitolo 10, le quali per la similitudine ha cambiate: ma però quando l'autore volesse pur mante-

nere in questo luogo la figura postavi da lui, basterà cambiare due lettere, e nell' angolo C porvi E, e nel punto F notarvi un C, e nel resto sono l' istessa cosa. Séguita: *Converte instrumentum in statione C ita ut brachium CD tendatur secundum rectam terminorum A et B et per aliud CE observabis quodcunque signum F cuius distantia per mensurationem possit a te perdisci, sit autem distantia E. g. 30 pedum, progressus in F ita dispones instrumentum, ut per brachium FG primum videas punctum A deinde terminum B et in utraque observatione notabis partes abscissas a perpendiculo, quae vel in utroque erunt primi vel secundi cen-*
10 *tenarij, vel in una primi, in altera secundi.* Io non so in qual genere di arte o scienza io deva riporre gli errori commessi in questo luogo dal Capra, e ne i quali in tutto il resto di questo capitolo persiste; perchè, sì come un contadino nel fabricarsi malamente un capannon di paglia, o 'l pastore nel piantar male una steccaia per il suo gregge, non acconciamente sariano ripresi da chi accusasse quello di poca intelligenza de gli ordini di architettura, e questo d' imperfetta perizia di fortificazione o castrametazione, così qui, dove nè pur ombra o vestigio alcuno è di geometria o perspettiva, non posso ragionevolmente biasimare il Capra di avere in tali scienze peccato, non po-
20 tendo, al parer mio, cadere errore di geometria dove niente è di geometria. Costui non è un sonator di liuto, che erri nell' aria, nella battuta, nel contrappunto; erra nel tener lo strumento in mano, appoggiandosi le corde al petto, ed applicando la man destra alla tastiera. Vuole il Capra in questo luogo, sì come nella precedente operazione e nelle altre tre seguenti, misurar distanze poste nel medesimo piano dell' orizonte; e qui i termini A, B, C, F sono tutti nell' istessa superficie, e venendo nella stazione F, e tenendo, come dimostra la sua figura, non l' angolo dello Strumento, o centro del quadrante, verso l' occhio, ma l' estremità d' una delle sue coste, tra-
30 guarda per essa le note A, B, e vuole osservare le sezzioni del perpendicolo sopra 'l quadrante. Ma non vi accorgete voi, M. Capra, che restando l' angolo dello Strumento più basso che l' estremità della costa appresso la quale voi ponete l' occhio, il perpendicolo non può tagliare altrimenti il quadrante, ma casca fuori dello Strumento? dato però che voi non vogliate seppellirvi sotto terra, acciò che i termini A, B fussero più alti dell'occhio vostro. Bisogna che voi tenghiate l' angolo dello Strumento verso l'occhio, quando voi traguar-

date segni posti nel piano orizontale, se voi volete che il perpendicolo seghi il Quadrante. Or direte voi che questo non sia un bel segreto? vedete dunque che pur vi sono de i segreti a voi reconditi in queste misurazioni; li quali, secondo la mia promessa, vi anderò deciferando. Ma quando voi arete, stando in F, traguardato i punti A, B, e tenuto lo Strumento in modo che si faccino le sezzioni, *utrum* se voi arete rimediato all'altro non minor errore, commesso pur nel tener solamente lo Strumento in mano? e che cosa volete fare de i numeri tagliati così dal perpendicolo? niente. E che hanno che fare i triangoli AFC, BFC, formati in terra, con questi che si fanno sopra lo Strumento? niente. E se non hanno che far niente, quanto benefizio vi apporteranno nel ritrovamento della distanza cercata? niente. Adunque, che cosa era meglio che voi faceste prima che venire a perdervi in questi labirinti? niente. È possibile che, nel cavar questa dalla mia operazione posta a car. 30[1], non aviate almanco inteso che lo Strumento per misurar queste distanze orizontali si colloca non per taglio, ma in piano, ciò è non eretto all'orizonte, ma parallelo? e che l'angolo si tien verso l'occhio, e non verso l'oggetto? ed eccovi il secondo non men bel segreto. Credo che se ci era al mondo un terzo modo di potere errare nell'applicazione di questo Strumento all'uso, il Capra non l'averia certo lasciato indietro per danari.

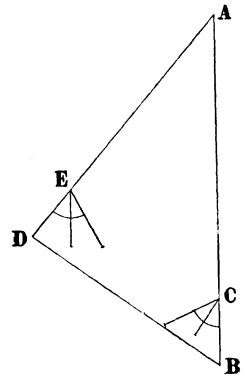


Séguita poi così:

Sint autem primum in utraque observatione secundi centenarij; supponamus itaque quod dum respicimus terminum A abscindantur 80 partes, dum vero terminum B 40. sic procedendum erit, partes abscissae dant 100, quot dabit distantia CF scilicet 30 duces enim 100 in 30 productum erit 3000 hunc numerum primum divides per 80 quotiens erit 37 1/2 mox per 40 habebisque 75 subduces 37 1/2 ex 75 residuum erit 37 1/2 quare inquies distantiam AB esse pedum 37 1/2. Gran durezza di destino contra il Capra! poi che nel suo parlare alla ventura (poi che per dottrina non può nè pure aprir la bocca) anco ne i dilemmi,

[1] Cfr. pag. 421.

che non possono stare in più di due modi, mai non si abbatte a indivinare il vero. E lasciato, per ora, di replicar che questi punti tagliati così dal perpendicolo siano totalmente inutili per il suo bisogno, anzi ritenendogli come buoni, veggiamo in qual maniera il Capra se ne serva. E prima, non è dubbio alcuno che, trovate che si siano le due lontananze CA e CB separatamente, e sottratta l'una dall'altra, resta la distanza BA; ed è parimente verissimo, che multiplicando l'intervallo FC per 100, e dividendo il prodotto per li due numeri de i punti del Quadrante, si hanno le dette due lontananze CA, CB: ma questa regola non è vera se non quando i punti tagliati sono, non del centinaio nominato dal Capra, ma dell'altro nel quale i punti tagliati nel traguardo FA sono manco che i punti del traguardo FB. E come non s'è accorto il Capra, che ponendo egli, esser nel traguardare A tagliati punti 80, e nel traguardare B 40, nel venir poi al computo, la distanza CA gli tornava $37\,^1/_2$, e CB 75? ma così fa chi non intende nulla. Avete dunque, M. Capra, scambiata l'un'ombra dall'altra, ed applicato all'una il computo che serve per l'altra; le quali due cose bisogna rimutare, se volete che quel che resta per l'intera operazione di questo primo modo di misurare, posto da voi in questo secondo capitolo, sia medicato. E però intorno ad esso non vi dico altro, ma passo al secondo modo; il quale introducete con queste parole, e con questa figura a capello rappresentata:



Verum enimvero si liceret quidem usque ad terminum B accedere, non autem esset possibile constituere lineam perpendicularem ad ipsum B (non sono le linee perpendicolari a i punti, ma all'altre linee o alle superficie, e però doveva dire: *ad ipsam AB ex B*, e non *ad ipsum B*) *sed propter loci angustiam necessum esset versus D procedere, tunc firmato instrumento in puncto B, ita ut recta etiam respiciat punctum D* (e con che? e perchè? con niente e per niente) *per brachium instrumenti BC respiciendo punctum A* (non potrà dunque con alcuna delle sue parti *respicere recta punctum D*) *observabis partes abscissas a perpendiculo, quae sint e. g. 40 progressus vero ad punctum D per brachium DE iterum aspiciendo terminum A denuo notabis partes abscissas, quae sint 20 sit vero distantia DB pedum 15.* In somma non ci è mezo che il Capra voglia tener lo Stru-

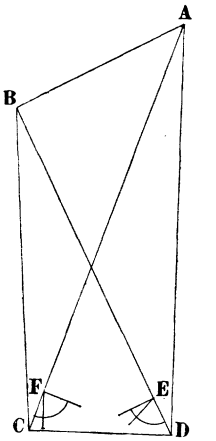
mento altrimenti che a rovescio, secondo l' uno e l' altro verso; e perchè? per scriver mostruosità di questa sorte. Qui, tenendo lo Strumento con l' angolo verso il termine A, bisogna sotterrarsi due volte, in B ed in D, chi vuol che il perpendicolo tagli il Quadrante; e quando poi l' averà tagliato, potremo buttare in un pozzo i punti segati, insieme col perpendicolo e con tutto lo Strumento, come cose inutili al nostro proposito. Sono qui dunque tutte le medesime esorbitanze, circa l' applicare all' uso lo Strumento, che nella operazione precedente; e però non occorre replicarci altro, ma passare a vedere se, dato che i punti fussero ben trovati, sono poi bene applicati alla 10 regola, o pur, secondo l' usanza, fuori di proposito.

Séguita dunque così: *Quoniam haec operatio per numeros est satis laboriosa, primus enim numerus in seipsum ducendus esset, productum esset 1600 cui addendum esset quadratum ipsius BD scilicet 225 summa esset 1825 huius numeri indaganda esset radix quadrata, nempe 42 haec ducenda esset per 15 productum erit 630 quod dividendum foret per 20 per differentiam scilicet acceptarum partium, productumque ostenderet distantiam AB.* In questa regola di computare è copiata *ad unguem* quella che io metto nella terza mia operazione per misurar le distanze, posta nel mio libro a carte 29 [1]: e perchè nell'essempio, che io pongo, metto che la distanza 20 tra le stazioni B, D sia 100 passi, ed essendo in oltre 100 ancora le divisioni dell' una e dell' altr' ombra del Quadrante, ed occorrendo servirsi nel calcolo ora del 100 de i passi ed ora del 100 del Quadrante, il buon Capra, non intendendo niente, e guidato dalla sua perfida stella, che non lo lascia indivinare, ha creduto che io mi prevaglia sempre del 100 come numero de i passi, ed ha inserito nella regola mia buona una solennissima pecoraggine, per la quale ha resa la regola scritta da lui falsissima: e dove dice che al prodotto del primo numero multiplicato in sè, ciò è a 1600, *addendum esset quadratum ipsius BD, scilicet 225,* non è vero, ma bisogna aggiugnervi sempre 10000, cioè il 30 quadrato dell'intero centinaio dello Strumento, e non il quadrato del numero de i piedi tra le stazioni B, D, e così si averà 11600; della qual somma si deve poi fare il resto, sì come lui, senza farvi più errori, copia da me: ciò è cavarne prima la radice quadrata, che è 107 $^2/_3$ prossimamente; questa poi si deve multiplicare per il numero BD, ciò è per 15, fa 1615; il qual numero si deve finalmente dividere per la

[1] Cfr. pag. 420.

differenza delle parti, ciò è per 20; ne viene 80 $^3/_4$ per la distanza BA, e non 31 $^1/_2$, come la regola depravata dal Capra ci renderebbe. E sì come ha intromesso questo fallo nel computo numerale, così l'ha poi, in consequenza, trasferito nella regola che ei soggiugne per trovar il medesimo col mezo del compasso e delle Linee delle Linee solamente, senza altre manifatture di numeri: il qual modo è pure *ad verbum* copiato da quello che scrivo io nella mia medesima operazione sopracitata, ma però messo da me senza errore, il quale si lascia alle aggiunte del Capra. Terrete dunque bene a memoria, M. Capra, come si ha da aggiugner sempre il quadrato dell'intero centinaio, e non il quadrato de i piedi BD; e questo per voi non è picciol segreto.

Torna poi di nuovo, pur nell'istesso capitolo, a misurare una distanza tra due luoghi, e ne pone la seguente operazione e figura, trascritta puntalmente dalla sua. *Insuper si necessum esset observare distantiam AB nec esset possibile per rectam lineam istos duos terminos AB aspicere, ut apparet in exemplo, nec enim ex loco C nec ex loco D id fieri potest, ideo sic procedendum erit; constituti in statione D ita ut per lineam rectam videamus terminum A* (quasi che si potesse veder per linea non retta) *et per aliam quodcunque signum C per brachium instrumenti DE aspicientes terminum B notabimus partes abscissas a perpendiculo, sint autem exempli gratia 88 tunc progressi ad stationen C ita ut linea CD sit ad angulos rectos cum linea DA per brachium instrumenti CF aspicientes terminum A notabimus partes abscissas a perpendiculo, quae sint 38 ulterius etiam mensurabimus distantiam CD quae sit pedum 60.*



Persiste, come si vede, nelle medesime inezzie, di ritener pur lo Strumento non con l'angolo verso l'occhio, ma con l'estremità della costa, e non equidistante all'orizonte, ma eretto; ed essendo impossibile che sia dal perpendicolo tagliata la circonferenza del Quadrante, s'immagina pur che ella sia tagliata, e che quei numeri de i punti gli possino servire al suo bisogno, ancor che niente facessero al proposito quando bene fussero dal perpendicolo segati: ed oltre a queste esorbitanze, ne introduce alcune altre, come è il por la distanza CD senza alcuna limitazione, la quale però deve esser tale e tanta, che li due raggi DA, CB venghino ad esser tra di loro paralleli e ad angoli retti sopra la linea DC, il che egli non ha nè

detto nè avvertito, poi che nella scrittura non ce ne è menzione, e nella figura si veggono le linee DA, CB che non sono equidistanti; adunque la stazione C si deve con diligenza investigare, e non a caso porre, la qual cosa sin qui è stata segreta al Capra. E tutta questa faragine di stravaganze depende dal non aver inteso niente la mia operazione posta a car. 30 *b* [1], la quale ha volsuta copiare in questo luogo. Io non so poi perchè abbia tralasciata la operazione numerale, postavi pur da me assai chiaramente, e solo ci abbia trasferita a parola a parola l'invenzione di questa medesima distanza col mezo del compasso e delle Linee Aritmetiche, messa da me nel medesimo luogo. 10

Finalmente, per l'ultima operazione di questo capitolo mette l'ultima del mio libro, persistendo però nelle medesime esorbitanze circa 'l tenere lo Strumento al contrario; e più, pretermette il computo numerale posto da me, forse perchè è troppo difficile, se ben per lui tutti sono difficili egualmente, e solamente ne trascrive *ad unguem* il conto ritrovato col mezo delle Linee Aritmetiche.

Eccovi, giudiziosi lettori, dato in questi due primi capitoli un poco di saggio delle cose più utili ritrovate dal Capra, doppo che egli si ha burlato di me, e chiamatomi degno di disprezzo, e tassato di inavvertenza, per avere tralasciato di parlare del traguardo col quale 20 io osservo l'incidenza del raggio sopra le divisioni del Quadrante.

E qui vorrei che il Capra medesimo, per via della regola aurea, mi facesse un altro computo, ma lo vorrei giusto e retto; e che dicesse: Se al Galilei, vero e legittimo inventore di questo Strumento e di tante sue mirabili operazioni, descritte ed esplicate da lui senza errore alcuno, per aver solo lasciato in dietro un capello (che altro non è una piccola setoletta, la quale io uso per traguardo) se li conviene di esser notato per inconsiderato, schernitore e degno di disprezzo; che si perverrà al Capra, il quale, usurpandosi quest'opera, e chiamando il suo vero inventore sfacciato usurpatore ed indegno di com- 30 parir tra gli uomini ingenui, la imbratta di innumerabili e gravissimi errori, non in un solo capello manca, ma la totale intelligenza dell'applicazione di questo Strumento alle sue operazioni nè pure un capello intende? Io non saprei fare questo computo, nè so numerare l'innumerabile, e se bene io sapessi, non voglio; vorrei che il Capra medesimo, almanco dentro della sua coscienza, lo calcolasse: chè io

[1] Cfr. pag. 421-422.

so bene, che quando ei volesse con giusta libra pesare il suo grave demerito, non mi daria titolo di oblatratore di livido morso, quale egli si era per sè stesso pronosticato che io gli dovessi essere per la publicazione di questa sua opera; ma conoscerebbe come io, astretto da estrema necessità, ho procurato quel restauramento, che all' onor mio, troppo obbrobriosamente da lui calpestato, era necessario; anzi di più, manifestamente scorgeria di quanto più gran giovamento all' onor suo gli sarei stato io nel fargli supprimer e levar dalla vista del mondo sì gran moltitudine di errori, che nel suo libro si ritrovano (testimonii irrefragabili del non sapere egli più ciò che in questo Strumento o in tutto 'l resto delle matematiche si contenga, di quello che ei sa di presente ciò che si tratta sotto il polo antartico), che le persuasioni de i poco o nulla intendenti, che alla publicazione di quelli l' hanno persuaso e promosso: gli sarei stato, dico, quando l' ardente suo desiderio di sparger pel mondo la mia ignominia non l' avesse così subitaneamente, ed anco contro al divieto della giustizia, sospinto a far volar buon numero de i suoi libri per diverse parti d' Italia e di tutta Europa, ed in particolare in mano di quei Signori appresso i quali ei sapeva ritrovarsi i miei libri e Strumenti da me ricevuti; perchè, quando ciò non fusse seguito, ma che insieme con tutti i suoi libri si fusse potuto il suo vero ed il mio indegno obbrobrio supprimere, io, senz' alcun dubbio, mi sarei parimente astenuto dallo scriver, con tanto mio tedio, la presente necessaria difesa: la quale, sì come non può parere agra a chi spogliato di passione ed interesse la mia giustissima causa considera, così non doverà gravare il medesimo Capra, poi che gli porge occasione di avanzarsi nelle scienze matematiche in questa breve lettura incomparabilmente più di quello che nello studio di molti anni non si è avanzato.

Nella prefazione Ad lectorem.

Volevo, cortesi lettori, finir qui, nè più tenervi occupati nell' ascoltar gli altri errori de i quali sono sparsi i rimanenti 17 capitoli posti dal Capra, pur del misurar con la vista; li quali volentieri averei pretermessi, non tanto per liberarmi da questo impaccio, quanto perchè non sono intorno a cose tratte dal mio libro (fuor che i computi fatti con lo Strumento, quali son presi da me), ma da i libri dell' Eccellentissimo Sig. Antonio Magini, Matematico di Bologna, ben che dal Capra non mai nominato. Ma considerando poi quanto il Capra sia bramoso di riprendermi e biasimarmi, ho dubitato che quando io questo avanzo

di errori avessi dissimulati, egli non a dissimulazione, ma ad inavvertenza o ad ignoranza me l' attribuisse, e che, per dichiararmi e poco avveduto e molto ignorante, a palesargli egli medesimo si riducesse, non curando di cavar, com' è in proverbio, un occhio a sè per trarne a me due: nella maniera che egli, dopo l'avere io palesato il suo furto, continuando nel voler sostentar nelle menti de gli uomini il sinistro concetto che egli ha creduto suscitarvi di me, ad alcuni va affermando, quello che egli ha stampato esser opera del suo maestro, ad altri predica che questo Strumento è invenzione di Tico Brae, e per Padova comunemente va dicendo che io ho presa questa invenzione da un libro per avanti stampato e publicato in Germania in lingua tedesca, il quale, a confusion mia, vuol far venire e farlo vedere a tutti; e non considerando che quanto ei dice è egualmente pregiudiziale all' onor mio ed al suo (non avendo egli nel suo libro nominato altri che sè per autore di quest' opera), su la speranza che qualche osso o lisca possa attraversarsi in gola a me, si mette a inghiottire bocconi mal masticati ed ossi molto duri da rodere. O pure vorrem noi credere, che egli alla caduta della sua reputazione, che da troppo alto precipizio rovina nel concetto de gli uomini, vada mettendo sotto, per ritardar la percossa, guanciali di vane speranze e di giustificazioni da paesi lontani aspettate? sì come quelli che da un alto edifizio dovendo saltare a basso, per non ricever così dura percossa, con paglia o fieno o altra materia cedente si fanno stramazzo. Verrà dunque il libro stampato in Alemagna, e, per quanto intendo, il Gromo ne sarà apportatore; ma bisognerà che il Capra sia di questo secondo miglior custode che dell' altro il quale già ebbe (chè pur è forza che egli altra volta l' abbia avuto, poi che sa come in quello si contiene quanto io ho dato fuori per invenzion mia), per poterlo mostrare a chi non credesse alle sue semplici parole. Per questo rispetto dunque, ed oltre a ciò per non mancare a quanto di sopra mi obligai, che fu, se ben mi ricorda, di far constare come nel libro del Capra niente vi era del suo, da gli errori in poi, non posso restar di far palesi i luoghi onde le cose che restano sono copiate, e gli errori del Capra disseminativi, tenendovi ancora per breve tempo occupati in altre inezzie *Degne di riso e di compassione.*

Già di sopra si è parlato intorno al primo ed al 2 capitolo quanto bastava.

Nel terzo capitolo del Capra sono trasportate tre proposizioni del Magini, ciò è la undecima, la decimaquarta e la decimasettima del primo libro *De distantiis:* solo vi mette il Capra di suo l'errore che è in quelle parole della prima di queste operazioni: *Si vero secuerit primum centenarium, ut exempli gratia 70 tunc sic procedendum erit, primum debes elicere radicem quadratam ex quadrato perpendiculi ED;* dove bisognava dire: *debes elicere radicem quadratam ex aggregato quadratorum integri centenarii et numeri 70.* Erra parimente nell' altra operazione, quando dice: *Primo autem ponamus, quod in utraque statione perpendi-*
10 *culum intersecet secundum centenarium in F quidem 93 in A vero 48;* la qual cosa è impossibile che avvenga, ciò è che siano tagliati più punti in F che in A, ma accade tutto l'opposito. Erra ancora poco più a basso, dove scrive: *Quare dices distantiam FB esse pedum 41;* dove non è vero che dalla operazione scritta si trovi la distanza FB, ma la AB, (ed avvertiscasi che niuno di questi errori, nè, per mio parere, alcun altro, sono ne i libri del Magini). Copia poi l' altra operazione senza errori, ma a sproposito di questo luogo, trattando di materia differente dalla proposta in questo capitolo, nella quale ei fa passaggio senza pur dir quello che egli intenda di voler fare. I calcoli poi, che
20 egli e qui e nelle altre seguenti e passate operazioni fa col mezo delle Linee Aritmetiche dello Strumento, son tutti cavati dal mio libro; nè sono per lo più altro che la regola aurea posta da me nell'Operazione quarta, ed il modo dell' estrar la radice quadrata dell'aggregato de i quadrati di due numeri con le medesime Linee Aritmetiche poste a squadra, il che insegno nel terzo modo del misurar le distanze, a car. 29 *b*[1].

Nel quarto capitolo copia la proposizione 19 del Magini; ma nel fine vi mette di suo un errore grandissimo, scrivendo: *Tertio et ultimo intersecet in prima statione secundum centenarium, in secunda autem primum,*
30 *operatio est omnino eadem ac in proximo superiori casu, quare ab exemplo abstinendum credo.* Questo che ei dice è falsissimo, e chi seguisse questa falsa dottrina troveria la distanza cercata nel sopraposto essempio esser più di 9, la quale, secondo il vero, è manco di 6. Ma perchè il Magini nell' esplicar questo caso ha scritto: *Operatio est fere eadem,* seguendo poi di esplicarla bene, il Capra, per abbreviare, ha fatto che *operatio sit omnino eadem.*

---

[1] Cfr. pag. 420.

La seguente quinta del Capra è la 22 del Magini.

Nella sesta del Capra sono la 24 e la 26 del Magini.

La settima del Capra è la 28 del Magini.

L' ottava del Capra è la terza del Magini, *De altitudinibus.*

La nona del Capra è la sesta del Magini, ma con un poco di giunta nel fine: perchè chi operasse secondo le parole del Capra: *iterumque dicendum, si quartus numerus mox indagatus dat 100,* faria una falsissima operazione; ma bisogna *ex numero mox invento demere partes abscissas in viciniori statione;* deinde dicatur: *si hoc residuum dat 100, quot dabit* etc. Ma quando da niun' altra cosa avesse il Capra saputo accorgersi dell' errore, doveva pur comprenderlo da questo, ciò è che l' osservazione fatta nella stazione più vicina saria stata superflua, non entrando nel computo; onde anco i piedi o passi della distanza tra le stazioni erano inutili, e potevano porsi ad arbitrio 10, 20, 100 o 500, e sempre il conto saria tornato giusto. E così, ponendo, per essempio, che i punti della stazione più vicina fussero 80, gli altri della stazione lontana 90, e la distanza tra le stazioni piedi 40, operando secondo il Capra, l' altezza cercata si troveria 36 piedi; la quale, secondo la retta operazione e secondo la verità, è più di 129.

Ma quelle che egli scrive nel capitolo decimo, son veramente cose ridicolose. Ha in quel luogo voluto trasportar la regola per investigar una parte di un' altezza stando nel piano e lontano dalla base di quella per una conosciuta distanza, posta dal Magini all' ottava proposizione *De altitudinibus:* ma perchè il Magini in quel luogo, per non replicar due volte la medesima cosa, si rimette a quello che ha messo innanzi nella sesta proposizione *De distantiis,* dicendo che le regole scritte quivi ed accommodate per le misure in piano orizontale servono ancora qui per quest' altezza, il Capra, non avendo saputa far questa applicazione, ben che facilissima, ha ripieno questo capitolo di falsità. La prima delle quali è in quelle parole: *Abscindat primo in utraque observatione primum centenarium, ita dicendum, si differentia partium abscissarum in utraque observatione dat 100 quot dabit distantia CE;* la qual cosa è falsissima, perchè *non ut dicta differentia ad 100, ita est distantia CE ad altitudinem BA quaesitam,* ma è tutto l'opposito, *nempe ut centum ad illam differentiam, ita distantia CE ad quaesitam altitudinem;* onde chi operasse secondo la regola del Capra e l' essempio da lui posto, troveria la detta altezza esser più di 191, la

quale, operando conforme al vero modo, è meno di 53. Ma perchè io son certo che il Capra non può scrivere una sola parola la quale egli, o bene o male, non cavi da altri, mi sono accorto, nel vedere il detto luogo del Magini, di dove il Capra abbia cavato il suo errore: imperò che, scrivendo il Magini così: *Notenturque partes HI, differentiae utriusque intersectionis. Ad has enim eam habet proportionem totum latus (nempe 100) CG, quam habet distantia CE ad altitudinem AB,* dove, notandosi dal Magini i primi tre termini de i quattro porporzionali, nel primo luogo vien nominata la detta differenza delle parti, nel se-
10 condo tutto il lato, ciò è 100, e nel terzo la distanza CE, il buon Capra, non pensando al senso delle parole del Magini, o (per dir meglio) non le intendendo, e solamente considerando l'ordine di primo, secondo e terzo, secondo il quale tali termini sono connumerati, non ponendo mente a troppe grammatiche, nè a casi retti o obliqui, ha fatto conto che sia scritto: *Hae enim eam habent proportionem ad totum latus CG quam habet distantia CE ad altitudinem AB.* Passa poi avanti, e (quello che ei non ha fatto in molte delle precedenti operazioni) vuol dichiarar questa con l' essempio, per aggiugnerci, guidato dalla sua stella, altri mancamenti; e scrive così: *Sed lubent hoc loco uti exem-*
20 *plo, ne dum nimiam brevitatem desideramus, obscuritatem consequi videamur. Sit itaque distantia CE per mensurationem nota pedum 86 partes abscissae in prima, ut puta CA 15 in secunda CB 60;* la qual cosa è impossibile che accaschi, ciò è che (tagliando il perpendicolo, come egli suppone, il primo centinaio) nel traguardare il punto più alto A tagli minor numero, e nel traguardar il più basso termine B tagli numero maggiore di punti; ma è necessario che avvenga tutto l' opposito, come ogn'uno, ben che superficialmente intendente, può benissimo vedere: tal che sin ora il Capra, e nel dar la regola ha scritto il falso, e nello esemplificarla ha posto il contrario del vero; dal
30 qual modo di operare viene a insegnarci che l' altezza cercata sia 191 piedi, non sendo ella più di $52\,^1/_3$. Séguita poi: *Quod si secundo intersecet in utraque statione secundum centenarium* etc.; dove egli dice, che queste operazioni che restano dependono dal suo cap. 9, il qual capitolo non ha che fare in questo proposito, e però credo che abbia voluto citare il cap. 2; e se così è, non meno che nel primo caso, viene a pigliare in questo secondo ancora i termini al contrario, dal che l' operazione ne viene esorbitantissima. Mette poi

nel fine di questo medesimo capitolo la undecima proposizione del Magini.

La undecima del Capra è la duodecima del Magini.

La duodecima del Capra è la decimaquinta del Magini.

Nel capitolo 13 del Capra sono la 17 e la 19 del Magini.

La 14 del Capra è la 21 del Magini.

La 15 del Capra è la 22 del Magini.

La 16 del Capra è la 24 del Magini.

Nel cap. 17 del Capra si contengono la seconda e la quarta del Magini, *De profunditatibus.* 10

La 18 del Capra è la sesta del Magini: ma con l'aggiunta di un errore del Capra, il quale, volendo mettere un poco di operazioncella fatta sopra le Linee Aritmetiche, si perde, e dovendo pigliare sopra le dette linee, messe a squadra, l'intervallo della metà del numero della distanza AC, che è la lunghezza della declività del monte, scrive che *excipiatur intervallum inter dimidium partium abscissarum,* che sono i punti tagliati dal perpendicolo sopra lo Strumento; il che saria error grande, e l'operazione falsa.

La decimanona ed ultima del Capra è la nona del Magini. E tutte queste regole, non solo quanto all'essenza delle operazioni, ma per 20 lo più ancora quanto a le parole stesse, son copiate da i luoghi citati: avvertendo però, che mettendo il Magini due regole da misurare, una col Quadrante e l'altra col Quadrato Geometrico, e mettendo sempre innanzi le operazioni del Quadrante, i titoli di queste operazioni poste dal Capra si trovano per lo più nelle operazioni del Magini fatte col Quadrante, e però nella operazione del Magini che precede a quella che qui vien da me citata; ma il modo poi dell'operare si trova nel Magini nelle proposizioni stesse citate da me.

Or eccovi, giudiziosi lettori, tutti i motivi, le concitazioni, le esecuzioni, i progressi, ed in fine l'ultima riuscita di questa disonorata 30 machinazione di Baldessar Capra, milanese, contro la riputazion mia: la quale impresa, ben che superi ogni nostra immaginazione, non avanza però l'animosità sua, sentendosi egli un cuor di lione per far prede ancor più grandi, qualunque volta questa appresso il mondo avesse avuto spaccio; di che egli per sè stesso è chiaro testimonio, concludendo la sua prefazione con queste parole: *Interim te compello, et rogo candide Lector, ut has meas lucubrationes boni aequique consulas, quod*

si facies ut in posterum, Maiora his audeam, non minimam occasionem paries. E qui sarebbe il luogo ed il tempo di esaminare qual fusse il meritato castigo della sua temerità: ma ciò non farò io; facciane il giudicio la prudenza vostra; anzi pure voglio che siamo così benigni e pietosi giudici, che ci contentiamo che questo reo alla sola sentenza da sè medesimo contro il suo gravissimo delitto pronunziata soggiaccia, che è: Ut

Qui alterius inventionem impudenter sibi arrogant, patefacto vero, et germano effectore, magno suo cum dedecore erubescant, et coram literatis, et candidis Viris posthac se offerre amplius non audeant.

Nella seconda lettera, car. 4 b [1].

IL FINE.

[1] Cfr. pag. 433.

COPIA.

Gli Eccell.mi Signori Capi dell' Eccelso Consiglio di X infrascritti, havuta fede dalli Signori Riformatori del Studio di Padova, per relatione delli due a questo deputati, cioè del Reverendo Padre Inquisitor et del circonspetto Segretario del Senato, Zuane Maraveglia, con giuramento, che nel libro intitolato: Difesa di Galileo Galilei Nobile Fiorentino, Lettore delle Mathematiche nello Studio di Padova, *etc. non si trova cosa contra le leggi, et è degno di stampa, concedono licentia che possa essere stampato in questa Città.*

Datum die 2 Augusti 1607.

D. Vicenzo Dandolo
D. Tomà Contarini K.r } *Capi dell' Eccelso Cons. de X.*
D. Antonio Bragadin

Illustriss. Consilij X Secretarius
Bartholomeus Cominus.

1607, a 4 Agosto. Regist. in lib., a car. 174.

Antonius Lauredanus Officij
contra Blasph. Coad.

FEDE DE GL' ILLUSTRISSIMI SIG. PODESTÀ E CAPITANO DI PADOVA.

Noi Almorò Zane, Podestà, e Zuanne Malipiero, Capitano per la Serenissima Signoria di Venetia, etc., Rettori di Padova, facciamo fede publica colle presenti Che le sottonominate fedi e scritture presentate nella Cancellaria nostra Pretoria sono di nostro ordine, ad instanza dell' Eccellentissimo D. Galileo Galilei, state da gli Auttori o esshibitori d' esse riconosciute per vere, et per incontro fatto nelle parti citate nell' opera presente del medesimo Galilei, ritrovate concordi: onde, in confermatione della verità, a notitia e requisitione di ciascheduno restano riservati gli originali presso l' ordinario Nodaro Coaiutore dell' istessa Cancellaria nostra. In quorum etc.

Di Padova, li 23 Giugno 1607.

Nota delle fedi e scritture de le quali sopra.

Una fede del Clarissimo Sig. Giacom' Alvise Cornaro, fatta sotto li 15 Aprile 1607, in Padova, con la contestatione del Sig. Francesco del Clarissimo Sig. Tadeo Contarini.

Una fede del Sig. Giacomo Badovere, fatta in Padova li 13 Maggio 1607.

Una fede di Domino Marc'Antonio Mazzoleni, sotto li 24 del medesimo, in Padova.

Una fede del Clarissimo Sig. Giacom'Alvise Cornaro, sotto li 6 d'Aprile passato, in Padova.

Una lettera del Clarissimo Sig. Giacom'Alvise Cornaro scritta al Sig. Aurelio Capra, sotto li 4 del medesimo.

Una fede del Clarissimo Sig. Giacom'Alvise Cornaro, sotto li 14 dell' istesso, in Padova, con la contestatione del Sig. Pompeo di Conti da Pannighi.

Due quesiti di mano del Clarissimo Sig. Giacom'Alvise Cornaro, fatti all'Auttore
10 *di ordine di Baldessar Capra.*

Copia d' una lettera di mano del Reverendo D. Antonio Alberti scritta al Clarissimo Sig. Gio. Malipiero, sotto li 17 Decembre 1604.

Alcuni scritti a mano riconosciuti da M. Gasparo Pignani per quell' istessi c' hebbe già cinque anni sono dal Sig. Michiele Victor Vustroa di Bransvich, il qual Signore disse havergli ricevuti nell' istesso tempo da M. Giovanni Eutel Zieckmeser, Fiammingo.

Alcuni scritti vecchi sopra l' uso del Compasso Geometrico et Militare dell'Auttore, presentatici dal Clarissimo Sig. Giacom'Alvise Cornaro, qual disse haverli ricevuti dal detto Auttore sei anni avanti.

20 *Una lettera apologetica di D. Girolamo Spinelli.*

Almorò Zane Podestà.
Zuanne Malipiero Cap.

Giorgio Vecchioni Cancelliero Pret.
sottoscrisse e sigillò.

LE MATEMATICHE

NELL' ARTE MILITARE.

AVVERTIMENTO.

Pietro Duodo, eletto Capitano di Padova per la Repubblica Veneta nel luglio 1607, pensò tosto a fondare una istituzione nella quale i nobili padovani, oltre ad esercitarsi nel campo puramente ginnastico della cavallerizza e della scherma, potessero coltivare gli studi attinenti comecchessia all' arte militare; e così provvide, che negli Statuti di tale istituzione, la quale ebbe il nome di « Accademia Delia », fosse prescritto di condurre « un soggetto di valore e principale nella profession della Matematica [1] ».

Solamente in sul principio del 1610 pensarono i preposti all'Accademia Delia di attuare questa ingiunzione dello Statuto; ed alle pratiche da loro fatte con tale intento è dovuta la breve scrittura di Galileo, che si conserva autografa tra le carte dell' Accademia Delia nell'Archivio del Comune di Padova, e che qui appresso pubblichiamo. Essa non reca, per verità, il nome dell' Autore; ma la mano di scritto ne è così sicuramente galileiana [2], da non far cadere dubbi di sorte alcuna sull' autenticità del documento, il quale porta scritto, di mano del Duodo: « Racordi per la persona del matematico ». È dubbio soltanto se Galileo l' abbia stesa per adempire il desiderio del Duodo che volesse da lui essere informato delle cose matematiche necessarie ad un militare, oppure per corrispondere all' invito di presentare un programma dell' insegnamento ch' egli stesso avrebbe dato, qualora fosse stato eletto a quell' ufficio.

---

[1] *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per Antonio Favaro. Vol. II. Firenze, Successori Le Monnier, 1883, pag. 327.

[2] Se ne vegga una riproduzione fotolitografica, allegata alla illustrazione di questo documento, in Favaro, *Le Matematiche nell'arte militare secondo un autografo di Galileo Galilei:* nella *Rivista d'Artiglieria e Genio;* Vol. III. Roma, 1886, pag. 111-128.

RACCOLTA DI QUELLE COGNIZIONI

CHE A PERFETTO CAVALIERO E SOLDATO SI RICHIEGGONO, LE QUALI HANNO DEPENDENZA

DALLE SCIENZE MATEMATICHE.

È primieramente necessaria la intelligenza almeno della parte minore dell'aritmetica, per l'uso delle ordinanze degli eserciti e di molte altre occorrenze.

Prattica della geometria e stereometria, per misurare ogni pianta superficiale, tanto regolare quanto irregolare, e per misurare tutte le figure e corpi solidi.

Cognizione delle scienze mecaniche, non solo intorno alle loro ragioni e fondamenti communi, quanto intorno a molte machine ed instrumenti particolari, insieme con la resoluzione di moltissime questioni e problemi da essa cognizione mecanica dependenti.

Prattica delle artiglierie, sì intorno alle loro differenze, misure e proporzioni, come intorno alle cause e ragioni di molti accidenti che in tale esercizio accaggiono.

Cognizione della bussola e di altri strumenti, per torre in disegno ogni sorte di pianta, così da vicino come da lontano.

Uso di strumenti da misurar con la vista altezze, distanze e profondità, e per livellare ogni sito.

Alcuna regola esatta per disegnare in Perspettiva ogni cosa veduta o immaginata, per la quale le fortezze e tutte le loro parti, come anche ogni machina e strumento bellico, si possa rappresentare e porre avanti gli occhi.

Architettura militare, ciò è perfetta cognizione dell'arte di fortificare ogni sito e piazza.

Instruzione intorno alle castrametazioni ed espugnazioni delle fortezze.

1. *ciò perfetta* — 3. *alle* espugnazioni *castrametazioni* —

INDICE DEI NOMI.

(I numeri indicano le pagine.)

Alberti Antonio. 526, 528, 601.
Alessandro. 332.
Alfonso re. 254.
Apollonio. 559.
Appianus Philippus. 284.
Archimede. 186, 369, 559, 574, 576, 580.
Aristillo. 527, 529.
Aristotile. 173, 197, 198, 199, 223, 291, 295, 298, 299, 303, 304, 315, 316, 317, 318, 320, 321, 324, 332, 430.
Assia (d') Landgravio Filippo. 370, 534, 535.
Assia (d') Landgravio Guglielmo. 283, 284, 524, 535.
Augusto. 430.
Austria (d') Arciduca Ferdinando. 370, 534, 535.
Averroe. 332.

Badovere Iacopo. 534, 535, 601.
Benedictis (de) Benedictus. 511.
Birgio Giusto. 559.
Boim Paolo. 300.
Bragadin Antonio. 600.
Brahe Ticone. 280, 281, 283, 284, 294, 301, 521, 524, 527, 528, 594.
Brandeburgi Marchio Ioachimus Ernestus. 429, 511.
Broscio Giovanni. 211.

Camerarius Elias. 281, 284.
Cappello Girolamo. 548, 560.
Capra Aurelio. 531, 536, 537, 601.
Capra Baldassare. 285, 287, 290, 425, 427, 431, 433, 448, 454, 456, 460, 465, 491, 499, 511, 513, 515, 518, 519, 520, 521, 522, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 554, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 601.
Cerenza (di) Duca. 534.
Cicerone. 431, 435.
Ciera Paolo. 539, 559, 560.
Clavio Cristoforo. 448, 469, 551.
Comandino Federico. 551.
Comino Bartolomeo. 600.
Contarini Francesco. 526, 528, 529, 600.
Contarini Taddeo. 526, 529, 600.
Contarini Tommaso. 600.
Copernico Niccolò. 198, 199, 202, 318, 322.
Cornaro Giacomo Alvise. 294, 520, 521, 526, 527, 528, 529, 530, 536, 537, 538, 545, 546, 574, 576, 600, 601.

Dalla Croce Gio. Antonio. 289.
Dandolo Vicenzo. 600.
Dee Ioannes. 281, 284.
Democare. — *V.* Timocare.
Demostene. 559.
Diggeseus Thomas. 284.
Diogene. 429.
Durero Alberto. 20.

Edipo. 573.
Elia. 289.
Euclide. 297, 325, 327, 424, 427, 433, 436, 447, 448, 450, 452, 454, 462, 463, 464, 465, 467, 468, 469, 471, 475, 484, 486, 488, 490, 511, 542, 551, 564, 570, 572, 573, 578, 579, 584.

Fabricius Paulus. 283.
Fiammingo. — *V.* Zieckmeser.
Filippo Macedone. 429, 511.

Galilei Galileo. 23, 83, 155, 190, 197, 202, 211, 291, 293, 294, 301, 302, 303, 345, 365, 368, 515, 517, 521, 528, 534, 535, 536, 537, 544, 546, 560, 592, 600.
Gemma Cornelius. 284, 524.
Gonzaga Duca Vincenzio. 534.
Gromo. 594.

Hagecius Thaddeus. 283, 524.
Hainzelius Paulus. 283, 524.
Hartmannus Ioannes. 438.
Hassiae Wilhelmus Landtgravius. — *V.* Assia (d') Landgravio Guglielmo.
Herode. 305.
Hippocrates. 430, 585.
Holsazia (di) Principe Gio. Friderico. 370, 534.
Homerus. 511.

Ipparco. 253, 254, 527, 529.

Kepplerus. 280.

Lenscinschi Raffaello. 534.
Loredano Antonio. 600.
Lorenzini Antonio. 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 330, 331, 332, 333, 334.

Maestlinus Michael. 284, 524, 527, 528.
Magini Gio. Antonio. 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 593, 595, 596, 597, 598.
Malipiero Giovanni. 526, 539, 600, 601.
Maraveglia Giovanni. 600.
Mario Simone. 293, 296, 300, 303, 430, 431, 585.
Mazzoleni Marc' Antonio. 535, 601.
Mazzoleni Paolo. 535.
Mazzoni Iacopo. 193, 197.
Medici Principe Cosimo. 365, 367, 371, 518, 534, 539.
Molin Francesco. 539, 548, 560.
Monte (del) Marchese Orazio. 531.
Mula (da) Agostino. 549.
Munosius Hieronimus. 284, 524.

Noaglies (di) Conte Francesco. 534.

Pannichi (da) Conte Pompeo. 546, 601.
Pappo. 181, 464, 465, 569, 570.
Petrarolus Ioannes Antonius. 434.
Peucerus Casparus. 283, 284, 524.
Pignani Gasparo. 562, 601.
Pinelli Gio. Vincenzio. 23.
Platone. 197, 320, 321, 430, 433, 542.
Plinio. 317.
Pompeo. 430.
Porcia (di) Conte Alfonso. 530.
Praetorius Ioannes. 284.
Pythagoras. 469.

Querengo Antonio. 309, 311.
Quirini Antonio. 548, 549, 560.

Raimaro Urso Niccolò. 559.
Reinholdus Erasmus. 284.
Reisacherus Bartholomaeus. 283.
Ronchitti (de') Cecco. 307, 309, 312.

Sagredo Gio. Francesco. 534.
Sagredo Niccolò. 534.
Santini Antonio. 549.
Sarpi Fra Paolo. 534, 544, 549.
Sasso Camillo. 293.
Sbaras (di) Duca Cristoforo. 534.
Schulerus Wolfgangus. 234.
Seneca. 283.
Senteran (di) Gilberto Gaspare. 534.
Spinelli Girolamo. 601.

Tencim (di) Conte Gabriello. 534.
Tencim (di) Conte Giovanni. 534.
Terentius Alexander. 511.
Timocare. 253, 527, 529.
Tinatius Joseph. 511.
Tolomeo. 198, 199, 223, 243, 253, 254, 527, 528, 529, 559.
Torricelli Evangelista. 190.
Tozzi Pietro Paolo. 539, 560.
Traiano. 431.

Urceolus Zaccarias. 511.

Vallesius Franciscus. 284.
Vecchioni Giorgio. 561, 601.
Veniero Sebastiano. 549.
Vittellione. 325, 327.
Vustrou Michele Victor. 545, 562, 601.

Zane Almorò. 539, 600, 601.
Zieckmeser Eutel Giovanni. 465, 466, 468, 484, 485, 545, 546, 562, 563, 564, 565, 566, 568, 570, 571, 572, 577, 579, 601.

INDICE DEL VOLUME SECONDO.

Fortificazioni . . . . . Pag. 7
Breve Instruzione all'Architettura Militare 15
Trattato di Fortificazione 77
Le Mecaniche 147
Lettera a Iacopo Mazzoni [30 maggio 1597] 193
Trattato della Sfera ovvero Cosmografia 203
De Motu Accelerato 257
La Nuova Stella dell' ottobre 1604 267
Frammenti di lezioni e di studi sulla Nuova Stella dell' ottobre 1604 . . 275
Consideratione Astronomica circa la Stella Nova dell' anno 1604, di Baldesar Capra. — Con postille di Galileo 285
Dialogo de Cecco di Ronchitti da Bruzene in perpuosito de la Stella Nuova. 307
Il Compasso Geometrico e Militare 335
Del Compasso Geometrico e Militare. — Saggio delle scritture antecedenti alla stampa 343
Le Operazioni del Compasso Geometrico e Militare 363
Usus et Fabrica Circini cuiusdam proportionis, opera et studio Balthesaris Caprae. — Con postille di Galileo 425
Difesa contro alle calunnie ed imposture di Baldessar Capra 513
Le Matematiche nell'Arte Militare 603
Indice dei nomi 609